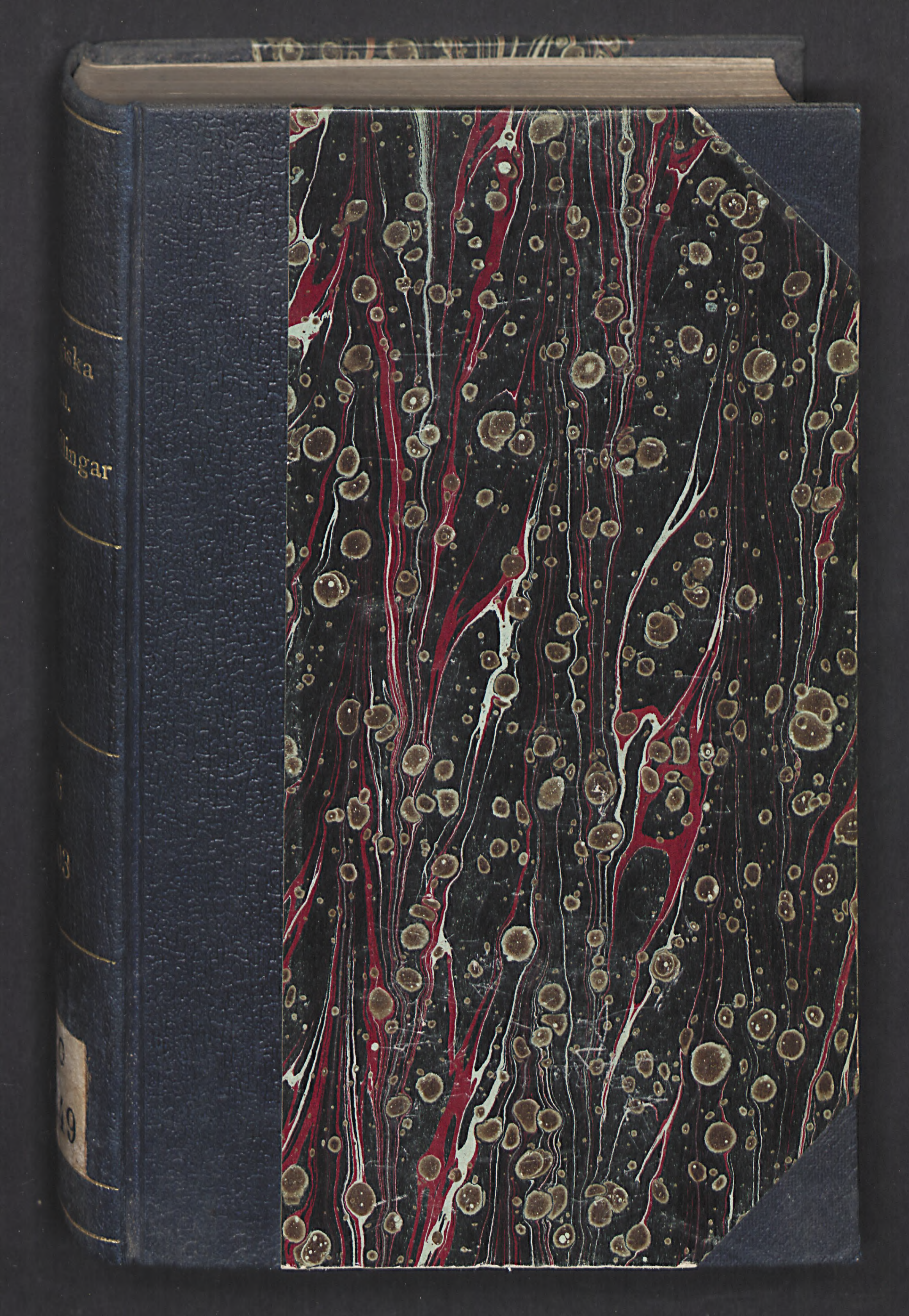




Geologiska
Fören.
Förhandlingar

25
1903




POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD
GEOLOGJI

GEOLOGISKA FÖRENINGENS

I

STOCKHOLM

FÖRHANDLINGAR.

TJUGOFEMTE BANDET.
(Årgången 1903.)

MED 15 TAFLOR OCH TALRIKA FIGURER I TEXTEN.





STOCKHOLM
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER
1904



Innehållsförteckning.

Anm. F. efter en titel utmärker ett hållet *föredrag*.
R.F. » » » *referat* af ett hållet *föredrag*.
M. » » » ett lemnadt *meddelande*.
R. » » » ett *refereradt arbete*.
U. » » » en *uppsats*.

Författarne äro ensamme ansvariga för sina uppsatsers innehåll.

Sid.

Förteckning på taflorna.

Rättelser.

Band 24 (1902).

Sid. 516	nedersta raden	står marginalbredd	läs maximalbredd

Band 25 (1903).

Sid. 25	rad 1—2	uppifrån	står fjällsidorna	läs fjällslätterna
» 172	» 5	nedifrån	» FAIT	» TAIT
» 173	» 1	uppifrån	» gelogiska	» geologiska
» 179	» 15	nedifrån	» 73,500	» 79,500
» 181	» 15	uppifrån	» i	» :
» 182	» 15	nedifrån	» 1,200,000	» 1,260,000
» 185	» 16	uppifrån	» utvecklingsteori	» utvecklingstid
» 188	rubriken		» kosmo-geologisk geologi	» kosmo-geologisk teori
» 263	» 9	nedifrån	» 1 : 100000	» 1 : 10000

» 307 Ofvanför stycket »Kan tjäna som representant» o. s. v. bör inskjutas rubriken *Kristall 3.*
I stället bör rad 7 — *Kristall 3* — borttagas.

» » Ofvanför stycket »Följande former finnas:» o. s. v. bör inskjutas rubriken *Kristall 4.*

» 309 Rubriken *Kristall 4* ofvanför fig. 3 utgår.

GEOLOGISKA FÖRENINGENS

I

STOCKHOLM

FÖRHANDLINGAR

TJUGOFEMTE BANDET



STOCKHOLM
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER
1903



GEOLOGISKA FÖRENINGEN

I

STOCKHOLM.

Jan. 1903.

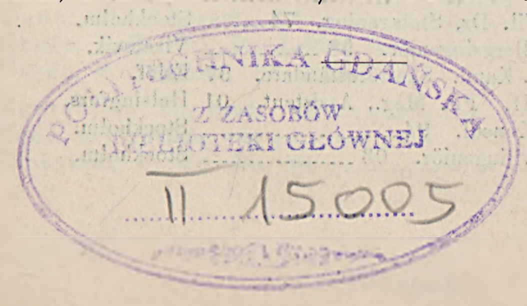
Styrelse:

Hr H. Bäckström.	Ordförande.
Hr E. Svedmark.	Sekreterare.
Hr G. Holm.	Skattmästare.
Hr F. Svenonius.	
Hr A. Hamberg.	

Korresponderande ledamöter:

Anm. Siffrorna angifva årtalet för inval som korresp. ledamot.

Cohen, E. Dr, Professor. 89 .... Greifswald.
Credner, H. Dr, Professor, Chef för Sachsens Geolog. Undersökning. 89 .... Leipzig.
Geikie, A. Dr, f. d. Chef för Storbritanniens Geolog. Undersökning. 89 .... London.
Geikie, J. Dr, Professor. 89 .... Edinburgh.
Groth, P. Dr, Professor. 89 .... München.
Lapworth, C. Professor. 89 .... Birmingham.
Rosenbusch, H. Dr, Professor, Chef för Badens Geolog. Undersökning. 89 .... Heidelberg.
Schmidt, F. Dr, Akademiker. 89 .... St. Petersburg.
Suess, E. Dr, Professor. 89 .... Wien.
Tschernyschew, T. Chefsgeolog. 98 .... St. Petersburg.
Zirkel, F. Dr, Professor. 89 .... Leipzig.
Zittel, K. A. Ritter v. Dr, Professor. 97 .... München.



Ledamöter:

Anm. 1. Tecknet * utmärker *ständige ledamöter* (jfr stadgarne, § 8).
2. Siffrorna angifva årtalet då ledamot i Föreningen inträdt.

H. K. H. Hertigen af Skåne Prins Gustaf Adolf. 99.

Abenius, P. W. Fil. Dr, Lektor. 86 .... Borås.
Adde, P. A. F. d. Kapten. 98 .... Stockholm.
*Alén, J. E. Fil. Dr, Stadskemist. 82 .... Göteborg.
Andersson, F. Fil. Dr. 90 .... Baku.
*Andersson, Gunnar. Fil. Dr, Docent. 87 ... Stockholm.
Andersson, J. G. Fil. Dr, Docent. 91 ...... Upsala.
Andersson, Th. Bergsingeniör. 88 .... Stockholm.
Anderzon, A. Fil. Kand. Adjunkt. 76 ...... Stockholm.
Arnell, K. Fil. Dr. 81 .... Gefle.
Arrhenius, Sofia, f. Rudbeck. Fil. Kand. 92 Stockholm.
Arrhenius, S. Fil. Dr, Professor. 00 .... Stockholm.
Asplund, C. Bergsingeniör. 95 .... Jukkasjärvi.
Atterberg, A. Fil. Dr, Föreståndare för kem. station. 75 .... Kalmar.
Atterberg, Axel. Ingeniör. 83 .... Stockholm.

Bachke, A. S. Bergmästare. 88 .... Bodö.
Backman, Ch. Konsul. 75 .... Stockholm.
Barlow, G. Verkmästare. 87 .... Gustafsberg.
*Benedicks, G. Bruksegare. 75 .... Gysinge.
*Benedicks, C. A. F. Fil. Kand. 95 .... Upsala.
Beneke, E. W. Fil. Dr, Professor. 96 .... Strassburg.
Bergeat, A. Fil. Dr., Professor. 02 .... Clausthal.
Bergendal, T. Disponent. 87 .... Vikmanshyttan.
*Berghell, H. Fil. Dr, Statsgeolog. 92 ...... Helsingfors.
Bergman, A. O. Ingeniör. 90 .... Gellivara.
*Bertrand, E. Ingénieur des Mines. 84 ...... Paris.
Björlykke, K. O. Lärare vid Norges Landbrughöiskole. 00 .... Aas.
Blankett, H. Ingeniör. 96 .... Nystad.
Blomberg, A. Fil. Dr, Statsgeolog. 74 .... Stockholm.
Blomberg, E. Bergsingeniör. 98 .... Vikersvik.
Bobeck, O. Fil. Kand. Skolföreståndare. 97 Eslöf.
*Borgström, L. H. Fil. Mag., Assistent. 01 Helsingfors.
*Broms, G. E. Konsul. 94 .... Stockholm.
Broomé, G. Civilingeniör. 03 .... Stockholm.

Broomé, L. Major. 87 .... Stockholm.
Brunnberg, K. G. Grufingeniör. 94 .... Grängesberg.
Brögger, W. C. Fil. Dr, Professor. 75 .... Kristiania.
Bugge, M. Adjunkt. 87 .... Trondhjem.
*Bäckström, H. Fil. Dr, Docent. 86 .... Djursholm.
*Börtzell, A. Hofintendent. 71 .... Stockholm.

*Cappelen, D. Cand. Min. Verksegare. 85 ... Holden, Skien.
Carlborg, A. Bruksegare. 89 .... Tykö, Finland.
Carleson, J. A. Bergmästare. 85 .... Luleå.
Carlgren, W. Bergsingeniör. 94 .... Fors, Garpenberg.
Carlson, A. Bruksegare. 85 .... Storbron, Filipstad.
*Carlson, S. Fil. Dr, Bergsingeniör. 94 .... Stockholm.
Carlsson, E. Bruksegare. 85 .... Stadra, Gyttorp.
Carlsson, G. A. Fil. Dr, Kollega. 71 .... Stockholm.
Casselli, J. H. Ingeniör. 96 .... Stockholm.
Cederström, A. Frih., Fil. Lic. 87 .... Beatelund, Ingarö.
*Celsing, L. A. von, Kammarherre. 80 .... Fräkentorp, Malmköping.
Clement, A. Direktör. 99 .... Köpenhamn.
Conwentz, H. Fil. Dr, Professor. 91 .... Danzig.
Crælius, P. A. Bergsingeniör. 86 .... Stockholm.
Cronquist, A. W. Professor. 72 .... Stockholm.
Curtz, O. Grufingeniör. 93 .... Skromberga, Ekeby.

Dahl, C. G. Fil. Kand. 00 .... Experimentalfältet, Albano.
Dahlberg, P. G. Disponent 97 .... Kärrgrufvan.
Dahlblom, L. E. T. Grufingeniör vid Bergsstaten. 90 .... Falun.
Dahlgren, B. E. Bergsingeniör. 92 .... Finnmossen, Taberg.
Dahll, G. Bergsingeniör. 97 .... Kragerö.
Dahlström, J. R. Grufingeniör. 92 .... Kärrgrufvan.
Danielsson, C. F. F. d. Bergmästare. 75 .. Björsäter.
Deecke, W. Fil. Dr, e. o. Professor. 95 .... Greifswald.
*De Geer, G. Frih., Fil. Dr, Professor. 78 .... Stockholm.
De Laval, C. G. P. Fil. Dr, Ingeniör. 90 . Stockholm.
Delgobe, Ch. Direktör. 82 .... Kristiania.
Dellwik, A. Bergsingeniör, Löjtnant. 92 ..... Gellivara.
Dillner, G. Bergsingeniör. 97 .... Stockholm.
Dufva, E. A. F. d. Bergmästare. 76 .... Stockholm.
Dumble, E. T. Consulting Geologist. 97 ... Houston, Texas.
Dunér, H. Löjtnant. 02 .... Upsala.
*Dusén, K. F. Fil. Dr, Lektor. 84 .... Kalmar.
Dusén, P. Ingeniör. 88 .... Rio de Janeiro.

Egardh, J. Fil. Stud. 02 .... Upsala.
*Eger, L. Direktör. 84 .... Kristiania.
Eichstädt, F. Fil. Dr. 81 .... Göteborg.

Ekman, A. Disponent. 96 .... Finspong.
Ekman, C. Bruksegare. 75 .... Finspong.
*Ekman, O. Konsul. 82 .... Stockholm.
Elles, Gertrude L. Miss. 96 .... London.
Engström, N. Fil. Dr, Lektor. 75 .... Alnarp, Åkarp.
Erdmann, E. Statsgeolog. 71 .... Stockholm.
Ericson, G. Redaktör. 97 .... Helsingborg.
Ericsson, C. Bergsingeniör. 00 .... Stockholm.
Ericsson, N. A. Bergsingeniör. 98 .... Fagersta.

Fagerberg, G. Stud. vid Bergsskolan. 03 .. Stockholm.
Fahlcrantz, A. E. Grufingeniör. 74 .... Stockholm.
Falkman, O. K. A. Bergsingeniör. 99 .... Ludvika.
Feilitzen, H. v. Fil. Dr. 98 .... Jönköping.
Fegræus, T. Fil. Dr. 76 .... Baku, Ryssland.
Fernqvist, E. B. Rektor. 75 .... Örebro.
Flink, G. Fil. Dr, Folkskolelärare. 83 .... Finja.
*Fischer, H. Oberdirektor. 00 .... Freiberg.
Forsberg, C. J. Verkmästare. 86 .... Gustafsberg.
Frech, F. Professor. 97 .... Breslau.
Fredholm, K. A. Fil. Dr, Rektor. 75 .... Luleå.
Fredriksson, C. F. Fil. Stud. 02 .... Upsala.
*Frosterus, B. Fil. Dr, Statsgeolog. 92 .... Helsingfors.
Fuchs, T. Direktor. 89 .... Wien.
Förselius, G. Direktör. 98 .... Stockholm.

Gavelin, A. O. Fil. Kand., Bitr. Geolog. 98. Stockholm.
Gellerstedt, G. Mantalskommissarie. 71 .... Stockholm.
*Gerlach, H. Ingeniör. 94 .... Varberg.
Gjuke, G. Stud. vid Bergsskolan. 03 .... Stockholm.
*Gottsche, C. Fil. Dr. 92 .... Hamburg.
Granström, G. A. Disponent. 79 .... Kärrgrufvan.
*Grönvall, E. Disponent. 81 .... Hellefors.
Grönwall, K. A. Fil. Dr. 92 .... Köpenhamn.
Gumælius, T. H:l. Bergsingeniör. 97 .... Rämen.
Gustafsson, J. P. Fil. Stud. 99 .... Upsala.

Haas, H. J. Fil. Dr, Professor. 92 .... Kiel.
*Hackman, V. Fil. Dr. 92 .... Helsingfors.
Haij, B. J. Fil. Dr, Lektor. 89 .... Vexiö.
Hallberg, E. G. Fil. Kand., Grufingeniör vid Bergsstaten. 92 .... Falun.
Hamberg, A. Fil. Dr, Docent. 88 .... Stockholm.
Hammar, S. Fil. Kand., Föreståndare för Skara kemiska station. 02 .... Skara.
Hammarskiöld, A. Kapten, Grufingeniör. 79 Dannemora.
Hammarström, C. G. Disponent. 96 .... Stockholm.
Hansell, N. W. Bergsingeniör. 99 .... Stockholm.
Hansson, S. Fil. Stud. 03 .... Stockholm.
Hartz, N. Fil. Dr, Assistent. 00 .... Köpenhamn.

Tellander, A. Amanuens. 01 .... Lund.
Thesen, G. Ingeniör. 92 .... Tromsö.
Thisell, A. G. Disponent. 90 .... Stockholm.
Thoroddsen, Th. Fil. Dr, Professor. 83 ...... Köpenhamn.
Tiberg, B. G. G. Bergsingeniör. 99 .... Längbanshyttan.
*Tiberg, H. V. Disponent. 72 .... Längbanshyttan.
Tigerstedt, A. F. Bergsingeniör. 93 .... Helsingfors.
Tillberg, E. W. Civilingeniör. 00 .... Totebo.
Tillberg, K. v. Häradshöfding. 96 .... Stockholm.
Tolf, B. Direktor. 90 ....-.............. Jönköping.
Toreil, O. Bergsingeniör. 94 .... Zinkgrufvan.
*Tornerhielm, T. Ingeniör. 96 .... Sköfde.
*Trysön, A. E. d. Bergmästare. 77 .... Luleä,
Trystedt, 0. Grufingeniör. 95 .... Pitkäranta.
*Törnebohm, A. E. Eil. Dr, Professor, Chef för Sveriges Geol. Undersökning. 71 .... Stockholm.
Törnquist, S. L. Eil. Dr, Professor. 71 .... Lund.

Ulffers, E. Grufingeniör. 77 .... Helsingborg.
Ussing, N. Y. Fil. Dr, Professor. 88 .... Köpenhamn.

*Vesterberg, K. A. Eil. Dr, Lektor. 86 .... Ultuna, Upsala.
Vogt, J. H. L. Professor. 82 .... Kristiania.
Vollgast, I. Stud. 00 .... Upsala.
Vrang, C. A. Grufingeniör. 85 ....!............. Äkers styckebruk, Mariefred.

Wadstein, A. Eil. Dr, Disponent. 77 .... Helsingborg.
Wahlbom, A. Farm. Kand. 96 ....— Ofvertorneä.
Wahnschaffe, E. Eil. Dr, Professor. 84 ..... Charlottenburg.
Wallerius, I. Eil. Dr. 94 .... Göteborg.
Wallin, G. Grufingeniör vid Bergstaten. 93 Kiruna.
Wallmark, G. Fil. Stud. 02 ....1... Upsala.
Wallroth, K.-A. Kontrollor vid K. Kontrollverket. 83 .... Stockholm.
Wedblad, D. Landtbruksingeniör. 92 .... Stockholm.
Weibull, M. Eil. Dr, Lektor. 82 .... Alnarp, Akarp.
Wenström, G. Ingeniör. 96 .... Stockholm.
Westberg, C. E. E. d. Bergmästare. 75 — Stockholm.
Westh, T. Claudi. Ingeniör. 94 .... Aarhus, Danmark.
Westman, J. Eil. Dr, Docent. 00 .... Upsala.
Weström, A. Civilingeniör. 02 .... Stockholm.
Wetterdal, G. L. Bergmästare. 75 .... Ealun.
Wibel, S. R. Ingeniör-Direktör. 87 .... Ammeberg.
Wichmann, A. Eil. Dr, Professor. 86 .... Utrecht.
Wiik, E. J. Eil. Dr, Professor. 74 .... Helsingfors.
*Wiman, C. Fil. Dr, Docent. 89 .... Upsala.
Wimmerstedt, A. Professor. 77 .... Stockholm.
Winge, K. Fil. Lic., Föreständare för Eilipstads bergsskola. 94 .... Filipstad.
Witt, T. Grufingeniör. 79 ....-..................... Ealun.

Zachrisson, T. K. O. Bergsingeniör. 95.... Riddarhyttan.
*Zettervall, S. Civilingeniör. 01.............. Djursholm.
Zimmermann, E. Fil. Dr, Statsgeolog. 98 Berlin.

Åberg, Märta, f. Rubin. Fru. 94.......... Stockholm.
Åkerblom, V. L. Geodet, Assessor. 95..... Helsingfors.
*Åkerman, A. R. Fil. Dr, Generaldirektör. 75 Stockholm.
Ålander, F. Fil. Stud. 02.................... Upsala.
Ångström, J. Bergsingeniör. 00.............. Hellefors.

Öberg, P. E. W. Fil. Dr, Bergmästare. 74. Filipstad.
Öberg, V. Fil. Dr, Folkhögskoleföreståndare. 73 Nässjö.
Österberg, K. Disponent. 94.................. Stockholm.

Föreningen räknar januari 1903:

Korresponderande ledamöter...	12
Ledamöter..........................	387
Summa	399.

Dessutom öfverlemnar Geologiska Föreningen sina förhandlingar till:

Edinburgh. *Geological Survey of Scotland.*
Kristiania. *Universitets mineralogiska institut.*
London. *Geological Survey of England.*
Redakt. af Geological Record.
Lund. *Lunds Universitets geologisk-mineralogiska institution.*
Paris. *Ecole nationale des Mines.*
Société géologique de France.
Stockholm. *K. Landtbruksdepartementet.*
K. Vetenskaps-Akademien.
Sveriges Geologiska Undersökning.
Stockholms Högskolas geolog.-mineralog. institution.
Tekniska Högskolan.
Riksmusei zoo-paleontologiska afdelning.
Stuttgart. *Redakt. af Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palæontologie.*
Upsala. *Universitetsbiblioteket.*
Upsala Universitets mineralog.-geolog. institution.
Naturvetenskapliga Sällskapets sektion för geologi.
Wien. *Redakt. af Geographisches Jahrbuch.*

Anmälanden och kritiker.

Reusch, Hans. *Vore dale og fjelde. Hvorledes formen af Norges overflade er dannet.* Bergen. John Griegs bogtrykkeri 1902. 51 s.

I dette lille skrift er samlet en række artikler fra tidsskriftet »Naturen». Forfatteren fremholder, at Norge i hovedsagen har faaet sin form med dale og fjelde ved almindelig denudation af rindende vand forud for den kvartære tid og i interglaciale tider. Isbræerne har omdannet de oprindelige former, mere eller mindre borteroderet dalenes fremspring, omgjort deres v-form til u-form og gjort sidedale »hængende». Forfatteren beskriver först vandets og isens forskjellige arbeidsmaader og behandler herunder den daldannelse »en miniature», som er foregaaet for vore öine ved Hærfossen i Værdalen. Sine eksempler paa ældre daldannelser söger forf. fornemlig i Hardanger og Sogn. Et eget afsnit handler om dalene i Kristiania omegn; til deres forklaring kan man tænke sig, at trakten har været bedækket af en nu forsvunden lagrække yngre end de bergarter, vi nu kjender fra fast fjæld. Tilslut beröres den kontinentale platform udenfor Norges kyst og fjordenes store dyb.

H. R.

B. Hvad *punkteringen* beträffar, så hade prof. TÖRNEBOHM[1] för länge sedan konstaterat, att den uppträder i *ett plan på det egentliga preparatets undre sida*; enligt det föregående uppträder den därstädes endast på de ställen, som täckas af den *hårdt dunstade balsamen.*

Föredraganden hade funnit, att punkteringen plötsligt försvann vid upphettning till 70°. Häraf framgick, att, såsom HOLMQUIST antagit, punkteringen *icke förorsakas af slip- eller bergartspulver.*

Man kunde möjligen tänka, att punkterna utgjorde någon slags, vid upphettning försvinnande utsöndring i den hårdare balsamen. Föredr. hade emellertid kunnat konstatera osannolikheten häraf, och att i stället *punkteringen uppkommer därigenom,* att den *hårdare kanadabalsamen* småningom *lossnar från de fördjupningar som finnas på preparatets yta;* då dessa ej längre »fuktas» af balsamen, framstå de mörka.

Genom att fotografera (265 × först.) punkteringen i ett kvartspreparat, från hvars undre sida kanadabalsamen sedan borttvättades, hade föredr. kunnat identifiera de tydligare, fotograferade punkterna med ojämnheterna på preparatets undersida.

Som den mjukare balsamen har större adhäsion till kvartsen än den hårdare, uppkommer punkteringen icke på preparatets öfversida och icke på undersidan längs sprickorna, på hvilka ställen mjukare balsam förefinnes.

Att punkteringen endast observerats på kvarts, torde i främsta rummet bero på, att större, klara och sprickfria ytor sällan förekomma hos andra mineral. (Finnas sprickor nedtränger igenom dem mjukare balsam, som uppmjukar den hårdare och omöjliggör lossnandet). Emellertid torde det äfven stå i samband med att kvartsen synes ha en gropigare yta än t. ex. närliggande fältspatkorn.

För att undvika uppkomsten af den mer eller mindre förargliga punkteringen, behöfver man endast upphetta preparaten så länge att de bägge balsamsorterna blandas. På samma gång

[1] HOLMQUIST, l. c.

de sprickorna omgifvande marginalerna då försvinna, kommer den hårdare kanadabalsamen att så uppmjukas, att den sedermera ej har någon benägenhet att lossna från preparatytans ojämnheter.

En med fotografier illustrerad uppsats »Über das Verhalten des Kanadabalsams in Dünnschliffen. Von Carl Benedicks», är under publicering i Bull. of the Geol. Inst. of the Univ. of Upsala, V: 2, 271. Upsala 1902.

Hr Sederholm visade prof af den *meteorit*, som förra året nedfallit vid en vik af norra Ladoga.

Vidare lemnade hr S. en redogörelse för *guldfynden inom norra Finland.*

Efter en historik af guldletningarna i Finland, hvilka egt rum sedan 1837, och af guldvaskningen vid Iivalojoki med dess bifloder, hvilken pågått sedan 1869, skildrade föredr. flodgrusets uppträdande i grusterrasser, i flodsandaflagringar och i berggrundens sprickor. Derpå öfvergick han till beskrifningen af de guldförande ådror, som under senaste år varit föremål för en ganska vidtomfattande försöksdrift i denna trakt. Dessa malmådror, af hvilka den första upptäckts af en grufarbetare Henry Kerkelä och hvilka till större delen blottats genom gräfningsarbeten i den starkt jordtäckta terrängen, bilda ett regelmässigt system af parallelt löpande sprickor. Hufvudriktningen är nord-sydlig, stupningen brant. Bredden af de enskilda gångarna eller gångzonerna når stundom upp till 3 à 5, i enskilda fall 7 *m.* Smala gångar af en mörk basaltartad bergart och af en röd finkornig granit- eller syenitbergart löpa i samma riktning.

I de hittills undersökta öfre delarne består gångmaterialet öfvervägande af järnmalmer samt kvarts, i form af kristaller beklädande sidorna. Malmen består öfverst företrädesvis af drusig limonit (Glaskopf) jemte järnspat, som något djupare ned blir förherrskande. I en del ådror förekommer järnglans och i alla svafvelkis i vexlande mängd, i allmänhet af blekgul färg och med en ytterst låg guldhalt.

En geologisk profil öfver den Skandinaviska fjällkedjan vid Torneträsk.

Af

P. J. Holmquist.

(Härtill taff. 1—3).

Högfjällsområdena vid Torneträsk hafva redan varit föremål för ett relativt rätt stort antal geologiska forskningsresor, nemligen af Hummel, K. Pettersson, Svenonius, Fredholm.[1] Ett mindre område vid Sjangeli, 3.5 mil SV om Torne träsk, har i detalj kartlagts af W. Petersson, hvilken äfven gjort en geologisk öfversigtsresa[1] utmed riksgränsen norrut från Sjangeli till Vassijaure samt derifrån åt öster fram till nordöstra stranden af Torne träsk. Det material, som under dessa resor hopbragts, har legat till grund för den hithörande delen af Sveriges Geol. Undersöknings nyss utgifna öfversiktskarta öfver Sveriges berggrund liksom ock till det tolkningsförsök af Torneträskområdets geologi, som Törnebohm, efter att sjelf hafva besökt området, publicerade 1901 i G. F. F.[2]

Den kännedom, som genom dessa arbeten förvärfvats öfver Torneträsk-områdets geologi, gaf emellertid ej tillräcklig klarhet men ådagalade, att särskildt intressanta förhållanden här voro att finna. Professor Törnebohm föreslog mig derföre att med understöd af Sveriges Geol. Unders. företaga en sammanhängande

---

[1] Observationsmaterialet från Fredholms och V. Peterssons öfversiktsresor är förvaradt uti Sveriges Geol. Und:s arkiv och samlingar.

[2] En förteckning öfver den literatur, som berör nordligaste Skandinaviens fjällbildningar, förefinnes i Törnebohms uppsats i G. F. F. **15**: 93 (1893).

hornblendesyenit af samma beskaffenhet som de i de österut angränsande malmtrakterna så vanliga typerna. Bergartens struktur är rätt växlande, den ursprungliga stelningsstrukturen och dermed sammanhängande mineralbeskaffenheten ofta starkt påverkade af de inom urberget vanliga metamorfiska inflytelserna af dels mekanisk dels kemisk art. Starkast framträdande äro dessa karaktärer inom de områden, som på kartan betecknats såsom *gneis*. Inom dessa förekomma äfven *järngneis*liknande bergartstyper, samt inlagringar af *hornblendeskiffrar* och finkorniga *granulit*artade bergarter jemte oregelbundna *pegmatit*artade massor. Dessa gneisområdens relationer till de omgifvande massformiga bergarterna äro emellertid icke närmare studerade. Den ymniga grusbetäckningen försvårar i hög grad ett sådant studium.

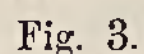
Diorit förekommer såsom talrika körtlar af mycket växlande dimensioner inuti syeniten i synnerhet på Vorevardo. Längre åt vester består urberget af *granit* af flera typer. Den östligaste, som kan benämnas *Kaisaniemigraniten* efter den i Torneträsk utskjutande halfö, hvarest denna bergart sannolikt bildar hela berggrunden, är en vacker porfyrgranit, med blekröda ortoklaskristaller inströdda i talrik mängd uti en småkornig, grå och kvartsrik grundmassa. I Pessinenjokks dalgång möter en annan granittyp, en röd medelkornig perthit-kvartsgranit, liksom Kaisaniemitypen fattig på mörka mineral men af jemnkornig struktur. Denna *Pessinengranit* hör till den stora grupp af ej synnerligen kvartsrika graniter, hvilken synes ha representanter öfverallt inom urberget. Genom sina hvita, krossade kvartskorn och fältspatens jemna röda, något matta färg har den dock ett rätt säreget utseende. Pessinengraniten är blottad på en mängd ställen i Pessinendalen och iakttages i järnvägsskärningarne ända fram till nordöstra foten af Vuoskovara. Här täcka de blockrika moränmassorna berggrunden nästan helt och hållet. I närheten af Vuoskojärvi lär en småkornig röd granit vara iakttagen.

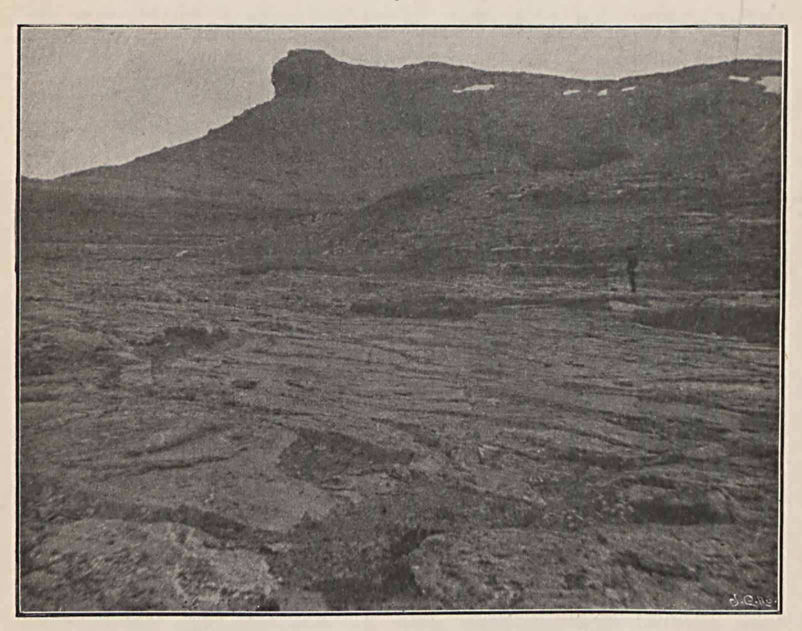
Vid Tornehamn kommer såsom nämndt urbergsytan åter till synes. Enligt Sveriges Geol. Undersöknings öfversiktskarta be-

Fjällformationen.

Tre områden af ganska olikartad geologi kunna inom profilområdet särskiljas. De betecknas lämpligen det östliga, mellersta och det vestliga området.

Det östliga fjällområdet är hårdskiffrarnes och den klastiska silurens hufvudsakliga område samt tillika det område, inom hvilket öfverskjutningarne tydligast framträda. Det omfattar


Fig. 3.



Luopahta från NV. Kakirit med branta afsatser ofvanpå sväfvande ager af siluriska sedimentbergarter.

fjälltrakterna kring högfjällen Luopahta, Kaisepakte, Kuobletjåkko i sydost fram till Suoraåive och Vuoskovara i nordvest.

Nordöstra hörnet af Luopahta torde kunna räknas till en af fjälltrakternas allra intressantaste lokaler. På ett relativt litet område ser man här i öfverskådlig och storslagen form alla de viktiga företeelser representerade, som bruka utmärka den

ket liten mäktighet och öfvergår uppåt i sandsten, hvaröfver följa skiffrar och sandstenar af flera slag i liflig växling. En serie barometerafvägningar öfver sedimentkomplexen, utförd af bergsskoleeleverna G. Fagerberg och B. Orton, gaf följande resultat:

Öfverst:	Blåkvarts	3.4 *m*
	Svart skiffer	75.8 »
	Lerskiffer	23.2 »
	Sandsten	2.3 »
	Konglomerat	3.4 »
	Sandsten, vexlande m. svart skiffer	5.9 »
	Ljusgrå sandsten	23.2 »
	Lerskiffer	0.75 »
	Ljusgrå sandsten	12.0 »
	Grå lerskiffer	10.6 »
	Röd lerskiffer	18.4 »
	Gröngrå sandsten	2.3 »
	Fyllitartad lerskiffer	5.8 »
Nederst:	Sandsten och konglomerat	8.1 »
		195.2 *m*

Hela denna sedimentseries mäktighet är sålunda ungefär 195 *m*. Fortsättningen kan följas några kilometer åt vester men blir der allt mera öfvertäckt af de lösa jordlagren. Åt söder täckes den snart af de mäktiga talus-bildningarne under de höga branter, som Luopahta vänder åt öster, och hvilka utgöra fjällformationens gräns åt detta håll.

Det fynd af ofullständigt bevarade fossilrester, som af Törnebohm gjordes[1] vid närmare granskning af en kalkig boll i svart skiffer, som af K. A. Fredholm hemförts från Luopahta, bevisar, att denna vackra sedimentserie är af kambrosilurisk ålder. Holm ansåg sannolikt, att fossilfragmenten tillhörde Chasmopskalkens nivå. Det torde ock vara otvifvelaktigt, att lagerserien, såsom

---

[1] G. F. F. **23**; 210 (1901).

ock af Törnebohm framhålles, sammanhör med Svenonii *Jiyolithusgrupp,* hvilken troligen öfverallt är tillstädes utmed fjällkedjans östra kant sásoni en fortsättning af det mäktiga Jemtländska silurfaltet, och med den under liknande förhållanden och med likartad beskaffenhet uppträdande *Dividalsgruppen* i norra Norge. Ehuruväl flera timmar offrades pä att leta efter fossil i lagerserien vid Luopahta, upptäcktes dock inga tydliga dylika. Men uti det mycket, karakteristiska smakorniga konglo-

Fig. 5.



Fjällformationens front i östra Luopahta. Kakirit med talusbildningar.

merat, som förefinnes midt inuti serien, äro *fosforitbollar* mycket vanliga, och uti en bläkvartssandsten, som tillhör samma del af profilen, förekomma ymnigt kolhaltiga, vanligen vertikalställda rotlika häligheter. Lerskiffrarne granskades särskildt ifrigt, och de visa ofta egendomliga liksom sönderbrutna teckningar, men nagra tydliga fossil funnos ej heller i dessa bergarter. Kalksten förekommer icke uti serien, men stundom innehälla konglo-

meraten och sandstenarne kalk i underordnad mängd. Konglomeratens och sandstenarnes material synes mestadels bestå af kvartskorn, men stundom ingå fältspatkorn i ej obetydlig mängd. De grofva konglomeraten innehålla oftast valnötsstora rundade stycken af hvit gångkvarts. I bottenkonglomeratet äro ock *bollar af kvartsit* vanliga. I flera fall liknar denna kvartsit den bekanta blekröda s. k. »sjöfallssandstenen», hvilken vid Stora Sjöfallet 10 mil sydligare kommer i kontakt med hyolithuszonen,[1] och som synes såväl petrografiskt som geologiskt öfverensstämma med dalasandstenen och sålunda vara af algonkisk ålder. Erinras må ock derom, att Kurravarafältets sedimentserie, som äfven innehåller blekröda sandstenar och kvartsit framstryker i nordsydlig riktning på 3 à 4 mils afstånd öster om Luopahta.

Den bergart, som öfverlagrar silurserien vid Luopahta, har i stuff ett mycket svårbestämbart utseende. Det är ock mycket svårt att erhålla en frisk brottyta af denna bergart, emedan densamma för slag mestadels går sönder efter små skölartade sprickytor, hvilka tyckas i minsta detalj genomdraga bergartsmassan i alla riktningar. De blottade hällarne visa till följd häraf mycket skrofliga ytor af en mörkt grågrön, mattglänsande färg. Denna bergart är dock en ganska väl känd typ från de östligaste fjällområdena. SVENONIUS har betecknat densamma med namnet *kakirit* efter sjön Kakir norr om stora Sjöfallet. Vid mikroskopering af dessa bergarter finner man dem först och främst utmärkas af en genomgripande *krosstruktur* af egendomligt slag. I sammansättningen ses förnämligast skärfvor af kvarts och fältspat taga del, men mellan dem finnes en grönbrun aggregatstruerad väf af glimmer, klorit, kalkspat och ferritartade substanser, hvilka dock ej säkert kunna närmare karakteriseras. Bland hithörande bergarter, af hvilka stuffer förvaras på Geolog. Byråns museum, har en varietet af C. VIMAN uppmärksammats i Vesterbottens fjälltrakter och af honom blifvit benämnd »Njuomeläives bergart» efter en förekomst i berget Njuomelåive söder om Stor Uman. Denna typ visar sig under mikroskopet vara en

[1] F. SVENONIUS: G. F. F. 22: 280 (1900).

sönderpressad gabbrobergart. Mikroskoperingen af den »kakirit»-artade bergarten från östra delen af Luopahta gaf det oväntade resultatet, att en krossad syenit här förelåg. Fältspaten och det karakteristiska *bruna hornblendet* äro trots krossningen väl bibehållna. En myckenhet af *epidot* har sekundärt tillkommit i krossningslinierna (se fig. 1, 2, tafl. 3). — En kemisk analys af bergarterna utfördes af herr G. FAGERBERG med följande resultat.

	I.	II.	III.
	%.	%.	%.
SiO_2	= 49.56	47.64	48.72
Al_2O_3	= 21.19		
Fe_2O_3	= 9.10		
CaO	= 5.33		
MgO	= 4.61		
Na_2O	= 7.66	8.69 (Na₂O + K₂O)	
K_2O	= 1.34		
Glödgningsförl.	= 2.64		
	101.43.[1]		

Den funna kiselsyrehalten är för en hornblendesyenit ovanligt låg, men finner sin förklaring uti den betydande mängd af brunt hornblende och epidot, som enligt den mikroskopiska undersökningen ingår i bergartens sammansättning.

Konstaterandet deraf, att den bergartsmassa, som genom öfverskjutningen blifvit bragt ofvanpå silursedimenten i Luopahta, innehåller syenit liksom det af veckningen icke berörda urberget öster om Luopahta, utgör naturligtvis ett ytterst viktigt faktum för bedömandet af öfverskjutningsrörelsens belopp. Med största sannolikhet är den öfverskjutna skållans ursprung att söka inom de röda graniternas och syeniternas område d. v. s. inom den

[1] Halten af FeO har icke vid analysen blifvit särskildt bestämd, men då järnet enligt bergartens mikroskopiska beskaffenhet synes till allra största delen tillhöra det bruna hornblendet, ingår det sannolikt hufvudsakligen såsom oxidul och derigenom kommer analysens totalsumma betydligt närmare 100 %. Om hela järnhalten beräknas som FeO blir den 100.51.

östra delen af urbergsprofilen, ej så synnerligen långt från den plats, som den krossade bergarten nu intager.

Uti de öfre och centralare delarne af Luopahta ändras den kakiritartade bergartens utseende. Dess gry blir tätare och fastare, och färgen växlar emellan ljusgrå och mörkgrå, och parallelstruktur tillkommer. Den mikroskopiska undersökningen ger emellertid vid handen, att äfven dessa varieteter utgöras af kataklastiska bergarter af ungefär likartad sammansättning som kaki-

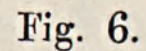


Fig. 6.



Kaisepakte från NO. Kakarit ofvanpå silur med en mäktig sockel af arkäisk granit. Derunder ses banlinien och en bukt af Torneträsk.

riten, men i allmänhet starkare sönderkrossade. Krossningen har här ställtals gått så långt i detalj, att dubbelbrytningen ej längre kan tydligt urskiljas. Ibland Luopahtas kataklastiska bergarter förekomma emellertid äfven bergarter bestående hufvudsakligen af kvarts och fältspatkorn. I allmänhet synes i dessa bergarter fältspaten vara kvantitativt öfvervägande och sammansättningen väl motsvara granitens och kvartssyenitens mineralsammansätt-

ning. Några spår af klastiska arkosartade bergarter, från hvilka de kataklastiska bergarterna skulle kunna antagas härstamma, *förekomma ingenstädes* uti de ifrågavarande högfjällen.

Likartade bildningar och likartade geologiska förhållanden som vid Luopahta finner man så godt som öfverallt utmed den ståtliga, flerstädes af breda dalgångar afbrutna glintlinie, som från nordöstra delen af nämnda fjäll ses stryka fram i nordvestlig led, samtidigt som den långsamt sänker sig ned mot Torneträsks vattenyta. Särskildt i det vackra fjället Kaisepakte finner man förhållandena från Luopahta repeterade. Utmed hela den långa brant som Kaisepakte vänder mot Torneträsk, anstår silur, genom ett mycket tydligt öfverskjutningsplan skild från öfverliggande kataklastiska bergarter. Under siluren, som dock här är mycket mindre mäktig än i Luopahta, anstår den vackra Kaisaniemigraniten som en hög af bergskedjebildningen orubbad sockel. Öfverskjutningen, som i Luopahta endast kan konstateras på nordöstra och sydöstra sidan af detta fjäll, kan vid Kaisepakte följas äfven i nordvest fram till foten af Kuolkotjåkko. Der synes, som senare skall visas, komplikationer inträda uti öfverskjutningen, hvilken eljest såväl i Luopahta som i Kaisepakte förlupit efter ett nästan horisontelt plan.

Luopahta afskiljes i vester från Kaisepakte och Kuobletjåkko genom en plan fjällslätt, som mot norr sänker sig och öfvergår till Nuoksakkajokks vida dalgång och likaledes mot söder öfvergår i Sarvojokks dalföre. Fjällslättens öfre del, som är fullständigt betäckt af lösa jordlager (groft moränmaterial), ligger något högre än siluren i Luopahta, och silurbergarterna visa sig derför som talrika block först ett stycke ned på dalens nordsluttning. Fortsätter man emellertid utmed nämnda plana fjällslätt vesterut fram till foten af Kuobletjåkko, så stöter man der på en ny mäktig serie af siluriska bergarter, liggande något mer än 100 *m* högre än de siluriska bergarterna på Luopahta. Underlaget är icke synligt, men det borde på grund af höjdläget utgöras af de kataklastiska bergarterna (se profilen tafl. 1). Silurserien är vid Kuobletjåkko omkring 120 *m* mäktig, men lager-

ställningen är mycket mera störd än vid Luopahta och Kaisaniemi, och mäktiga kataklastiska skiffrar äro skjutna in uti de öfre delarne af serien. Följande bergarter iakttogos vid Kuobletjåkko under de kataklastiska massorna:

Öfverst: Blåkvarts.
Svarta skiffrar.
Lerskiffrar.
(Kataklastiska bergarter).
Lerskiffer.
Kvartsit.
Lerskiffer.
Dolomit.
Nederst: Glasig blåkvarts.

Denna komplex synes i medeltal stupa 15—20° sydvestligt. Öfver densamma hvila Kuobletjåkkos kataklastiska bergarter, och öfverskjutningsplanet ligger omkring 150 *m* högre än i östra Luopahta samt har en större stupningsvinkel (15—20°).

Uti de kataklastiska bergarterna i Kuobletjåkko framskymtar flerestädes halfförstörda strukturdrag, som leda till den slutsatsen, att äfven dessa massor uppkommit genom krossning af urbergets granit och syenit. Synnerligen tydligt ses detta i öfre delen af fjället men äfven uti de ofvannämnda kataklastiska bergarter, som framsticka inuti silurserien. På den branta sydsluttningen ligga otaliga block af bergarter, som representera en mängd mellanformer emellan urbergets bergarter och de kataklastiska typerna. Denna slutsats har ock till fullo bekräftats af den mikroskopiska undersökningen af de hemförda profven. Äfven uti de lägre fjälltrakterna vester om Kuobletjåkko iakttagas ofta i de kataklastiska bergarterna rester af de arkäiska bergarternas strukturer, och ehuruväl i flertalet fall inga sådana strukturdrag makroskopiskt kunna iakttagas, så stå dock alla dessa bergarter genom öfvergångar i så nära förbindelse med hvarandra, att man ovilkorligen ledes till den slutsatsen, att åtminstone största delen af de kataklastiska bergarterna härstamma

från urberget. Huruvida äfven bergarter af annat ursprung derjemte förekomma, kan visserligen icke i fält bestämdt afgöras, men det finnes ej heller någon anledning att antaga sådana bergarters närvaro. Ett par kilometer rätt söder om Vuoksijaure möter en ny inlagring af silurbergarterna. Den synes ligga ungefär i samma nivå som siluren vid Kuobletjåkko och består endast af blåkvarts af ej synnerligen betydande mäktighet. Denna inlagring torde emellertid på grund af läget sammanhöra med silurinlagringarne i Pessinendalen. En profil, dragen från Luopakta rätt åt vester visar sålunda (se tafl. 1) siluren 2 gånger genom öfverskjutningar betäckt af de kataklastiska bergarterna. Endast vid Luopakta, den östligaste af dessa förekomster, kan silurens liggande inkttagas, och det utgöres här af normalt urberg. Vid Kuobletjåkko är silursedimentens undergrund icke direkt iakttagbar, men till följd af de geologiska förhållandena i den närmaste omgifningen måste denna undergrund anses bestå af de kataklastiska bergarterna. Den lägsta häll af kataklastisk skiffer i fjällslätten emellan Luopahta och Kaisepakte, som kunde iakttagas ofvanför dalfyllningens grusmassor, ligger omkring 30 *m* lägre än den understa silurbergarten vid Kuobletjåkko, och vid Pessijaure träffas de kataklastiska bergarterna äfven på lägre nivå än silurens bottenlager i Kuobletjåkko. Öfverskjutningarne hafva sålunda emellan Luopahta och Vuoksijaure försiggått utmed minst två efter hvarandra taktegelformigt lagda plan. Denna anordning af öfverskjutningarne synes väl öfverensstämma med hvad som blifvit bekant om öfverskjutningsplanens läge i de Skotska högländerna.[1]

Ännu tydligare framgår denna slutsats vid studiet af den profil, som från Luopakta kan dragas i ungefär vestnordvestlig led öfver Kuolkotjåkko och Pessinendalen. Denna profil innehåller äfven *Kuolkotjåkkos skiffrar.* Dessa bergarter synas vara att beteckna såsom *halfkristalliniska kataklastiska skiffrar.* De äro nemligen petrografiskt skilda från de kataklastiska skiffrarne endast derigenom, att den plana parallellstrukturen är mera kraf-

[1] The Quart. Journ. of the geol. Soc. 1888 Nature 1884 (31).

tigt framträdande och kristalliniteten i tillväxt. Utefter några, ännu temligen glest lagda skifferplan äro nemligen glimmerfjällen så stora, att bergarten i dessa ytor har karakteren af glimmerskiffer. I ett tvärbrott af bergarten framträder deremot samma egendomliga täta gry, som utmärker de kataklastiska bergarterna, och i mikroskopet visa sig emellan de gröfre glimmerhudarne fortfarande kataklastiskt korniga massor. Dessa bergarter hafva sålunda genomgått den mekaniska metamorfosens finkrossningsprocesser men äro nu på väg att antaga kristallinisk struktur med åter tilltagande kornighet och med nya mineralkombinationer.

Geologiskt taget uppträda dessa halfkristalliniska skiffrar såsom en till synes sjelfständig serie, alltid intagande de högsta fjällryggarne. Mot öster är deras gräns mot underliggande kataklastiska bergarter ofta äfven topografiskt markerad genom afsatser, och härigenom te de sig i fält såsom en ny yngre skifferafdelning. Men från vester är en sådan gräns icke tydligt märkbar. Petrografiska mellanformer förekomma, och i synnerhet visa en del täta, randiga kataklastiska skiffrar någon öfverensstämmelse med de nämnda halfkristalliniska skifferbergarterna. En noggrann undersökning, kemisk och petrografisk, af dessa skiffrar synes vara behöflig.

Man skulle till följd af öfverskjutningsplanets läge i Luopahta och Kaisepakte ha skäl att antaga, att båda dessa fjäll tillhöra en sammanhängande »skålla», som abnormt underlagras af silur. Detta skulle förutsätta en horisontel förskjutning af skållans bergmassor af minst 14 *km* från vester till öster. I de branter, som vända sig mot Torneträsk, är ock öfverskjutningsplanet så godt som öfverallt direkt iakttagbart. Endast i de vida dalgångarne vid Nuosakkajokk och Pessinenjokk är det doldt af grusmassorna, men talrika block af silurbergarter befinna sig strax under den nivå, der planet kan antagas framgå. Afvägningar hafva gjorts af öfverskjutningsplanets höjd öfver Torneträsk i Luopahta och Kaisepakte:

Ö.	Luopahta.	Kaisepakte	V.
	591,	545, 493, 437, 393 *m* öfver Torneträsk.	

Planet sänker sig alltså mot vester 200 *m* på 14 *km*. Men denna sänkning förlöper hufvudsakligen i Kaisepakte. Emellan Luopahta och Kaisepakte blir lutningsgradienten blott $^{6}/_{1000}$ men från östra Kaisepakte till Pessinenjokk $^{25}/_{1000}$. Uti innersta delen af Pessinenjokk ses silurlagren med ungefär 45° stupning skjuta in under kataklastiskt urberg. Antagandet af en öfverskjutningsrörelse på 14 *km* hvilar emellertid på den förutsättningen, att rörelsen försiggått från vester mot öster. En sådan förutsättning förefaller vara den naturligaste, då ju den skandinaviska bergskedjebildningen är en ostvestlig sammanskjutning af jordskorpan. Men om ock denna uppfattning är riktig beträffande bergskedjan i sin helhet, så kan den dock icke anses gälla för detaljerna. Sträckningsföreteelserna äro äfven i Torneträskområdets fjälltrakter mycket framträdande, och här liksom i de sydligare fjälltrakterna äro de ställda transversalt mot fjällkedjans längdriktning och visa på en sammanskjutning af betydliga dimensioner i nordnordost-sydsydvestlig led. Ställningen af de glidplan, som stundom visa sig inuti de kataklastiska bergarterna synes ock angifva en rörelse i denna led. Innan ytterligare utredningar kunnat ernås i detta afseende, måste man tänka sig möjligheten af en sådan rörelseriktning af de öfverskjutna skållorna. Om man tager hänsyn härtill, så kan man dock till följd af det blottade öfverskjutningsplanets utsträckning och läge i Kaisepakte och Luopahta ange 2 à 3 *km* såsom ett mycket sannolikt minimum för öfverskjutningsrörelsen i dessa högfjällsmassor. Sedt i samband med de öfriga enkla tektoniska rörelserna i fjällkedjan, måste emellertid äfven detta belopp anses vara af öfverraskande dimensioner.

I Pessinenjokks dalgång möta nya tektoniska förhållanden. Det stora öfverskjutningsplanet i Kaisepakte kan följas till nordvestra foten af Kuolkotjåkko. Men uti Kuolkotjåkko inskurna fåra upphör öfverskjutningsplanets regelbundna förlopp, och siluren (svart rostande skiffer) och de kataklastiska skiffrarne ses möta hvarandra i samma nivå. De sistnämnda äro dervid starkt skrynklade. Längre mot söder finner man på vestsidan af Puonje-

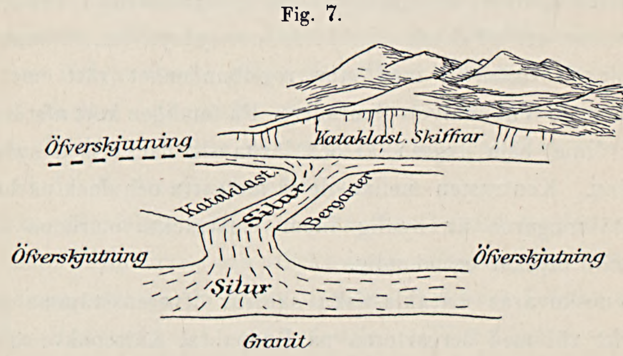
tjåkko blåkvarts inlagrad i de kataklastiska skiffrarne på flera nivåer ofvanför det stora öfverskjutningsplanet. Den öfversta af dessa inlagringar är enligt barometerafvägningen belägen på 498 *m* höjd öfver Torneträsks nivå, under det att öfverskjutningsplanet i nordvestra Kaisepakte ligger på 393 *m*. De kataklastiska skiffrarne här förete mycket växlande stupningsriktningar men ligga i allmänhet nära horisontelt. Sträckningen är mycket likformig, nemligen ungefär vest-nordvestlig.

Uti Pessinenjokks djupt inskurna, ställtals cañonartade elffåra är siluren blottad på en mycket lång sträcka. Här synes serien vara lika rikt utvecklad som i Luopahta, men i de inre (öfre) delarne af dalgången växlar lagerställningen ställtals högst betydligt, och i den allra öfversta delen ha silurbergarterna ett brant upprest läge. Under siluren ses Pessinengranit flerstädes blottad i elffåran, öfver densamma med brant upprest ställning möta i vester kataklastiska bergarter, som synas härstamma från urberget (granit?).

Studiet af de geologiska förhållandena på vestra sidan af Pessinendalen försvårades betydligt af de lösa jordlagren (morängrus), som särskildt fylla sänkorna och derigenom täcka öfver siluren. Men geologien synes här vara rätt enkel, ehuru mycket olikartad med hittills beskrifna förhållanden. Ryggar af förskiffradt urberg skjuta upp med brant ställning stupande åt vester. Tvenne sådana ryggar iakttagas. Den östligare, som kommer temligen nära Pessinenjokk, har en relativt kort utsträckning i nordsydlig led. Den vestligare åter kan från den öfversta delen af Pessinendalen såsom en väl markerad rygg följas åt norr ända fram till högfjällskanten der den bildar östligaste delen af Vuoskovara. Närmast Pessinenjokk har denna rygg eller skifva af kataklastiska vanligen mycket täta bergarter en stupning af omkring 45° åt vester. Längre mot norr blir denna stupning brantare, och i den mäktigare delen af bergryggen är den vertikal. Här (i nordöstra Vuoskovara) afviker ock strykningsriktningen hos den kataklastiska, skiffern från sjelfva bergåsens längdriktning, i det att den förstnämnda är sydsydvestlig.

Siluren närmast i hängande och liggande af denna skifferrygg följer densammas lagerställning men lägger sig i vester snart mera horisontelt. Några hundra meter vester om Pessinenjokks öfre del finner man så siluren, nu i temligen flackt läge, på nytt öfverlagrad af kataklastiska bergarter. Dessa fortfara med likartad karaktär ända upp till Suoraåives branta afsatser, der de liksom i Kuolkotjåkko aflösas af halfkristalliniska och mera planskiffriga bergarter. En stor anhopning af *amfibolit*block utmed sydsidan af Suoraåive antyder, att ännu ett nytt led i fjällbyggnaden här kommer till.

Fig. 7.



Schematisk framställning af de geologiska förhållandena vid Vuoskovara och Suoraåive. Vy från NO. De kataklastiska bergarterna i Vuoskovara äro skjutna öfver siluren, som dock i flera bälten genomdrager dessa bergarter och i sydvest öfverlagrar dem för att ånyo öfvertäckas af de kataklastiska skiffrarne i Suoraåive. (Jfr profilen, tafl. 1)

Sedd från stränderna af Torneträsk ter sig *Vuoskovaras* front mot nordost i mycket likartad med Kaisepakte och Luopahta. Visserligen är fjällets kontur mycket mer oregelbunden, men samma branta resning, som är utmärkande för de öfverskjutna östligare skållorna, ses äfven här, ehuruväl på något lägre nivå. Man väntar sig derför att här finna en lika regelbunden öfverskjutning blottad som i Kaisepakte och Luopakta. Jag fann äfven ett öfverskjutningsplan i nordöstra Vuoskovara på 206 *m* höjd öfver Torneträsk, men vid försök att följa detsamma utmed branten, upptäcktes, att den underliggande siluren på flera ställen i mäktiga massor tränger sig upp igenom hård-

4

skiffrarne och derefter med brant upprest lagerställning och sydsydvestlig strykning fortsätter fram öfver fjällslätten. Den till utseende så jemna och sammanhängande branten af Vuoskovara är sålunda icke någon formationsgräns, utan en topografisk-tektonisk linie af egendomlig beskaffenhet. Framför branten (åt nordost) ligger som vanligt siluren i sväfvande lager. Öfver dem reser sig Vuoskovaras af silur och täta skiffrar våldsamt sammansatta massa. Det förefaller som om hela denna komplex blifvit förd ett stycke ut öfver den jemförelsevis orubbade siluren. På fem olika ställen befanns det egendomliga förhållandet ega rum, att siluren tränger upp öfver fjällplatåerna i Vuoskovara. Följer man ett af dessa silurbälten mot sydsydvest, så finner man strykningen fortsätta med stor regelbundenhet rätt emot fjällsträckningen Våimaåive—Suoraåive. På temligen kort afstånd från denna linie böja lagren af och lägga sig flackt med sydvestlig stupning. Kontrasten mellan de så motsatta och dock närbelägna lagerställningarne är synlig inom vidsträckta områden och ter sig i fält mycket egendomlig.

Vuoskovaras kataklastiska skiffrar öfverensstämma makroskopiskt väl med bergarterna på Luopahta, Kaisepakte och Kuobletjåkko.

En analytisk undersökning af ett prof från Vuoskovaras kataklastiska bergart har utförts af herr G. GJUKE, som härvid funnit följande värden:

	I.	II.
SiO_2	= 58.03 %	58.07 %
Al_2O_3	= 22.01 »	21.88 »
Fe_2O_3	= 3.95 »	3.86 »
CaO	= 2.87 »	2.37 »
MgO	= 1.75 »	—
Na_2O	= 4.74 »	—
K_2O	= 4.23 »	—
Glödgningsförl.	= 2.87 »	2.86 »
	100.45 %.	

Äfven denna bergart har alltså en syenitisk sammansättning. Ett öfverskott af kvarts har dock förefunnits. I sitt nuvarande skick är den en kataklastisk skiffer af till stor del submikroskopisk kornighet.

I nordvestligaste delarne af Vuoskovara framträder urbergets grofkorniga bergartsstrukturer uti den vanligen täta massan. Intressant är särskildt förekomsten af en dioritartad starkt deformerad grönsten uti den lilla nordost—sydvestliga fjellryggen i nordvestra Vuoskovara. (Jfr kartan). Denna rätt kraftigt markerade bergsrygg hvilar i öster på blåkvarts och svart rostande skiffer, som brant stupar in åt nordvest och underlagrar sjelf i vester likartade silurbergarter, hvilka sedan ånyo betäckas af kataklastiska skiffrar. Den ifrågavarande grönstenen liknar rätt mycket den närbelägna dioriten uti granit vid foten af Vuoskovara. Uti den pressade dioriten iakttogs en pegmatitartad smal gång, som äfven blifvit hårdskifferartadt sönderpressad.

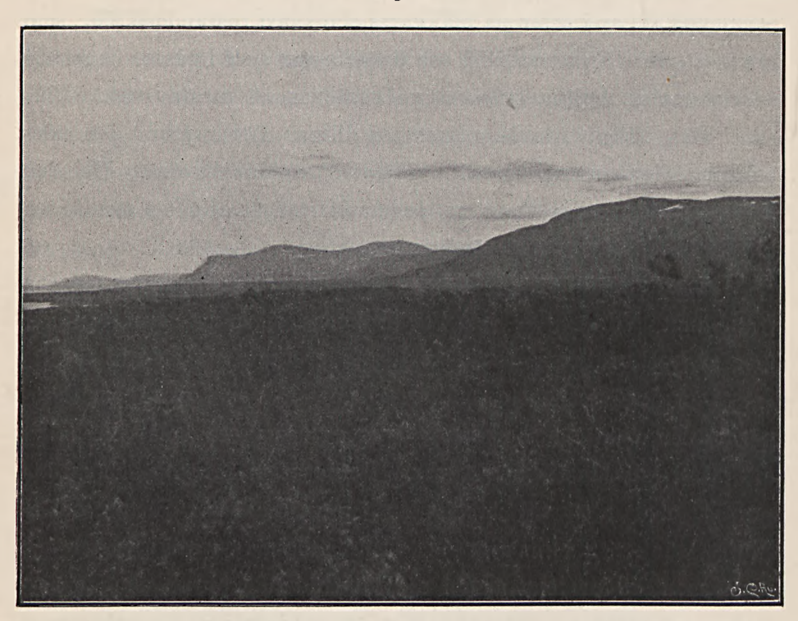
Från silurfältet på nordvestra Vuoskovara stryker siluren fram mot Våimaåive, och strykningens riktning går äfven här mot sydvest, rätt på de flackt liggande skiffrarne i detta fjäll.

Den nordvestligaste, mäktiga delen af Vuoskovara, som flankerar den vida Abiskodalen i öster, synes bestå helt och hållet af täta, kataklastiska skiffrar. Bland dem iakttogos blekröda partier med rätt väl bibehållen granitstruktur. Denna del af fjället sänker sig hastigt ned till låglandets nivå i vester och norr men bildar icke någon så framträdande brant som de östligare gränsfjällen. Något tydligt öfverskjutningsplan iakttogs ej häller här, men siluren (blåkvarts) var dock till finnandes på den jemnare terrängen vid fjällets fot. Det synes mig sannolikt, att här ej heller längre någon öfverskjutning förefinnes. Möjligen fortsättes öfverskjutningslinien här af en flexur eller normal förkastning, som derefter öfvergår i den topografiska afsats, hvilken begränsar Torneträsks vida nordvästra del mot högfjällsområdena i sydvest. Sådana förkastningslinier eller vertikala glidplan ses i mindre skala vid den branta väggen af Vuosko-

vara, och siluren stupar på detta ställe enligt flera observationer åt ostnordost 20°—40°.

Den branta lagerställning, som är utmärkande för bergarterna på Vuoskovara och på vestra sidan af Pessinenjokk, synes hafva någon motsvarighet i tektoniken äfven på norra sidan af Torneträsk. Enligt K. PETTERSSON[1] stupa nemligen bergarterna på sydvestra delen af Ortovare ungefär 45° åt sydvest.

Fig. 8.



Utsikt mot SO öfver låglandet kring Vuoskojärvi.

Det mellersta högfjällsområdet skulle ock kunna betecknas såsom *amfiboliternas* område till följd af den betydande roll, dessa bergarter här spela uti fjällformationens sammansättning. Området består af Nissontjåkko—Kieronas mäktiga komplex och af Abiskoelfvens vidsträckta dalgång samt af det vidsträckta flata lågland, som åtskiljer Torneträsks sydvestra del från det stora nordvestra sjöbäckenet.

[1] G. F. F. **9**: 420 (1887).

Nämnda lågland bildar en egendomlig flat landyta, som till allra största delen täckes af moränmaterial, hvaruti väldiga block utgöra en mycket framträdande beståndsdel. Talrika småsjöar och myrmarker ligga kringströdda på detta område, som till följd af sin terrängbeskaffenhet är mycket mera svårtrafikabelt än de vanligare högfjällsområdena. Blocken utgöras till största delen af urbergets bergarter. Säkerligen bildar urberget den underliggande fasta berggrunden här. På det nordligaste näset anstår ett terrassformigt parti af *silurbergarter*, hvilket tydligen utgör en *erosionsrest* af den utbredda och mäktiga massa af silursediment, som säkerligen en gång här förefunnits. Bottenlagret i denna sedimentrest består af ett rätt groft konglomerat af likartadt utseende som de vanliga konglomeratbildningarne vid Luopahta och Pessinenjokk. Ofvanpå konglomeratet, som synes hafva endast ringa mäktighet, träffas hårda kvartsitiska skiffrar af gröngrå färg. Derofvanpå följa *gröna kloritiska skiffrar* med *starkt kalkiga skikt*. Hela serien torde ej ha mer än 15 à 20 *m* mäktighet.

Ehuru lagerställningen är i det närmaste horisontal, äro dock förskiffringsfenomen tydliga, och metamorfosen har förlänat bergarterna en grad af kristallinitet, som nära öfverensstämmer med den för köliskiffergruppen utmärkande. På ett ställe träffades i närheten af det nämnda konglomeratet en bergkulle af en breccieartadt sönderbruten bergart, hvars beskaffenhet ådagalade, att ett normalt konglomerat eller en sandstensbergart ursprungligen förelegat.

Strax vester om denna silurförekomst anträffades i en udde en hvit dolomit. Dess värre blef någon närmare undersökning af denna förekomst ej företagen.

Siluren utmed järnbanan på ömse sidor af Mellejokk är endast iakttagen på ett par punkter. Den består af blåkvarts och lerskiffer med mycket stark förskiffring och rubbad lagerställning samt är inblandad med bergarter, som måste hänföras till de vanliga kataklastiska skiffrarne.

I östra Abiskodalen påträffades ännu en intressant erosionsrest af köliskifferartade bergarter. Denna bildning utgöres af en på alla sidor brant platåformad liten bergrygg af omkring 20 à 30 *m* höjd bestående af kalkiga skiffrar och oren kalksten, hvilka hvila på kataklastiska skiffrar och visa starka skrynklingsfenomen och en rätt framträdande kristallinitet. Hela serien har en mycket rubbad lagerställning med en genomsnittlig lutning af ungefär 50—60° åt sydvest. Seriens liggande är till följd af grusbetäckningen ej tillgängligt för observation. Det synes vara det naturligaste att uppfatta dessa kalkrika bergarter såsom sammanhörande med siluren, som då måste antagas hafva blifvit allt kalkrikare åt detta håll. Redan den nyss beskrifna silurförekomsten vid Torneträsk innehåller kalkiga skiffrar, och äfven sedimenten inom det östligaste området innehålla kalk ehuru blott såsom bindemedel och i ringa mängd. Silurformationen är ju i allmänhet rik på kalksten, och i det nordligaste skandinaviens metamorfiska silur hafva alltid kalkstenarne visat sig tilltaga i mäktighet och utbredning mot vester.

Den vidsträckta Abiskodalen har i öfrigt endast kataklastiska bergarter att uppvisa. Men nya varieteter med något modifierade strukturformer tillkomma här. De östra delarne af dalgången innehålla de förut kända typerna. När man kommer upp på sluttningarne af de stora högfjällen i söder och sydost iakttagas de mera kristalliniska och planskiffriga varieteterna, men någon bestämd gräns kan här ej uppdragas emot de fullt kataklastiska skiffrarne.

*Amfibolit*bergarterna i Våimaäive, Nissontjåkko, Pallimtjåkko och Kierona äro synnerligen enformiga bergarter. Det är småkorniga, grönsvarta, hornblenderika bergarter med än planskiffrig, än mera lineärt skiffrig struktur. De stupa växlande mer eller mindre flackt åt vester eller sydvest och ses i de nordliga afsatserna öfverlagra de kataklastiska skiffrarne. Någon kontaktmetamorf inverkan på dessa kan ingenstädes spåras och ej heller något annat förhållande, som skulle kunna ge vid handen, att amfiboliterna vore yngre intrusivbergarter. De

måste alltså här anses ursprungligen höra samman med de bergarter, hvarur de kataklastiska skiffrarne framgått. Det synes mig vara sannolikt, att dessa amfiboliter äro förskiffrade arkäiska grönstenar.

Erinras må derom, att de amfibolitbergarter, som sammansätta Tarrakaisse—Kaskaivo-massivet på högfjällsprofilen Kvikkjokk—Sulitelma, och som hafva ett mycket analogt läge uti fjällskiffrarne med Pallimtjåkko—Kierona-massivet, dock i motsats mot detta genom förekomsten af intrusioner och kontaktmetamorf inverkan visade sig vara yngre än köligruppen.[1]

De kataklastiska skiffrarne fortsätta ned mot Abiskojaure, d. v. s. i riktning mot det stora området på Sadnatjåkko, som af W. PETERSSON[2] betecknats såsom uppbygdt af »gneisiga och andra starkt pressade bergarter». Enligt den uppfattning, som jag erhöll vid öfvervandring af detta område från Påtsovare till Valfojokk och Jerbele, äro ifrågavarande bergarter att jemnställa med vårt profilområdes kataklastiska skiffrar.

Det vestra högfjällsområdet utmed profillinien, som omfattar trakterna emellan Abiskoelfven i öster fram till riksgränsen i vester, har en från de östligare områdena mycket afvikande geologisk karaktär. Nya bergarter och en mera invecklad tektonik synas här möta. Så vidt jag kunnat finna, beror detta i väsentlig grad på följande här nytillkomna faktorer:

1) *Tilltagande kristallinitet.* Området torde motsvara hvad som inom sydligare fjälltrakter betecknats såsom ett »metamorfiskt strög». Spår af mineralbildande processer äro nemligen öfverallt mycket framträdande. I de nyöppnade järnvägsskärningarne emellan Abisko och Vassijaure finner man mycket ofta starka impregnationer af kismineral, gångformiga inlagringar af kvarts äro vanliga, *glimmer*bildning framträder starkt i alla slags bergarter, äfven *hornblende* och *staurolith* samt isynnerhet *granat* äro framträdande beståndsdelar af skiffrarne. Den mikroskopiska undersökningen af områdets olika bergarter bekräftar

---

[1] G. F. F. 22: 257 (1900).
[2] G. F. F. 19: 304 (1897).

detta ytterligare samt visar derjemte, att *turmalin* är ett allmänt accessoriskt mineral i skiffrarne, och att småkorn af *tennmalms*-liknande mineral förekomma i urbergets gångformiga graniter. Liksom i de östligare områdena bergarter af olika slag kunde antaga en tät skiffrig struktur (»hårdskiffrar» enligt K. PETTERSSON), så kunna inom det vestra området nästan alla bergarter t. o. m. kalkstenarne blifva glimmerskifferartade.

2) Kalkstenar och kalkiga skiffrar samt svarta fyllitiska skiffrar jemte milda skiffrar af grågrön färg och i underordnad mängd sandsten träda i stället för de östliga områdenas klastiska och i allmänhet kalkfattiga silurbergarter. Dessa torde väl naturligast förklaras såsom en följd af en stratigrafisk faciesväxling af siluren.

3) Urberget, fjällformationens underlag, har i högst väsentliga afseenden ändrat sammansättning. Under det att urberget i de östra områdena visat sig bestå hufvudsakligen af alkalifältspat-kvarts-bergarter, sammansättes det deremot vesterut af hornblenderika granitbergarter och innehåller mäktiga komplexer af arkäiska skiffrar.

Denna urbergets förändrade sammansättning har uppenbart betydelse i första rummet för de *kataklastiska skiffrarnes* beskaffenhet. Dessa bergarter fortsätta rundt om högfjällsbildningarne och utgöra skenbart fjällformationens bottenlager. I denna egenskap hafva de kataklastiska skiffrarne tydligen en något växlande mäktighet. Mäktigast utvecklade äro de i Abiskodalen och i högfjällen norr om Valfojokk (Sadnatjåkko). Ett minimum synes förefinnas på fjällkomplexens nordsida emellan Torneträsk och Vassijaure. Vid foten af Låktatjåkko och Kedjetjårro torde skifferzonens mäktighet ingenstädes öfverstiga 100 *m*. Men mot vester, i Vassitjåkko, tilltager mäktigheten ånyo högst betydligt. Här är ock urbergets strukturer mycket ofta skönjbara i de kataklastiska skiffrarnes massa och likaledes i närheten af Håikamajokks dalgång på områdets sydsida. Ett egendomligt utseende hafva de kataklastiska bergarterna i närheten af Abiskoelfven och utmed sydvestra stranden af Torneträsk. De äro

nemligen der utprägladt planskiffriga och hafva fyllitliknande skifferplan men tätt gry i tvärbrottet. Här och der ser man gröfre körtelformiga partier af en kvarts-fältspatmassa af blekröd färg och med en kornighet, som mycket erinrar om de i urberget vanliga strukturformerna. I dessa körtlar framträder den kataklastiska strukturen under mikroskopet ännu synnerligen tydlig. Eljest är denna struktur i de planskiffriga bergarterna nästan utplånad genom en riklig muskovitbildning.

En kemisk undersökning af den utprägladt planskiffriga hårdskiffern vid Abiskoelfvens nedre lopp har utförts af herr B. Orton, som dervid funnit följande värden:

		I.	II.
SiO_2	=	66.90 %	67.00 %
Al_2O_3 / Fe_2O_3	=	21.82 »	19.59 »
CaO	=	—	1.02 »
MgO	=	0.24 »	—
K_2O	=	—	6.50 »
Na_2O	=	—	2.45 »
Glödgningsförlust	=	—	2.56 »
			99.12 %.

Dessa planskiffriga bergarter, som förefunnos vid Abiskoelfvens nedre lopp och utmed stranden af Torneträsk fram till Tornehamn[1] skulle kunna betecknas såsom mikrokristalliniska glimmerskiffrar. De innehålla dock rester af en kataklastisk struktur och hafva ett makroskopiskt fyllitartadt utseende. För öfrigt äro de af K. Pettersson betecknade såsom *hårdskiffrar*, ett för de fältgeologiska arbetena synnerligen brukbart namn, som äfven af Törnebohm upptagits. Emellertid äro dessa hårdskiffrar ingalunda sammansatta af blott ensartadt petrografiskt material. Hårdskifferbeskaffenheten är mera att betrakta som en metamorfisk drägt, som af olikartade bergarter kan anläggas. Detta visa de inlagringar, som anträffas inom det nämnda skiffer-

[1] Materialstation och hamn vid Paktajokks utflöde i Torneträsk.

bältet. Vid Tornehamns och Nuolja-tunlarne finner man täta svarta stundom grafitiska skiffrar ofta rika på insprängda korn af svafvelkis, tillsammans med skiffrar, som i tvärbrott visa ett mera glasigt gry och hufvudsakligen utgöras af kvartsit. I samma nivå finner man finkristallinisk kalksten uti tunna lager. Ett tätt hårdt gry har ock den mycket omtalade s. k. Abiskomarmorn. Detta är en *dolomit*, som förekommer såsom korta linser af mycket olika dimensioner, instuckna i den egentliga hårdskiffern. Man ser några dylika linser uti de branta cañonväggarne i Abiskoelfvens nedre lopp. Äfven ett par kilometer söder om järnbanan ses i elfvens strandbranter en sådan förekomst. Vid Nuoljas östra fot, vid Pahtajaure och Kedjetjårro samt i fjället strax nordvest om Vuottasreita ses sådana dolomitkörtlar i hårdskiffrarne. Den förnämsta förekomsten, som varit föremål för exploateringsförsök, lär vara belägen några kilometer in uti Kårsovaggedalen. Dolomitens ursprung eller geologiska ålder har ej kunnat afgöras. Såsom redan omtalats, förefinnes dolomit flerestädes i samband med silurbildningarne; så vid Kuolkotjåkko samt vid näset i Torneträsk öster om Abiskoelfven, men å andra sidan lär enligt W. PETERSSONS undersökningar vid Sjangeli dolomit uppträda i stora massor tillsammans med de s. k. Sjangeliskiffrarne, hvilkas arkäiska ursprung synes vara otvifvelaktigt. — Några kilometer öster om Abiskoelfven ses i ett par järnvägsskärningar en rätt grof breccieartad bergart af mörk färg och hufvudsakligen sammansatt af kvarts och fältspatkorn. Den liknar än en krossad grof granit, än åter öfverensstämmer den mera med de östra områdenas kataklastiska bergarter. Sannolikt härstammar denna bergart från underliggande urbergsgrund och har vid bergskedjebildningen förts upp bland hårdskiffrarne utan att så kraftigt deformeras som dessa.

Öfverallt inom det vestra området, der undersökningen gått tillräckligt i detalj har det befunnits, att *kalkstenar* öfverlagra de kataklastiska skiffrarne. Det är blågrå, småkorniga kalkstenar af mycket växlande renhet. De äro än planskiffriga och tunnskiktade, än åter mera tjockbankade. Mäktigheten varierar

ej så synnerligen mycket: Vid Kedjetjårro var den 10 à 15 *m* vid Nuolja åter torde den endast undantagsvis öfverskrida 50 *m*. Från Nuoljas östra branter kan denna kalkstensnivå följas i ett sammanhang åt vester och söder. Vid Rapasjokk når kalken ned till järnbanans nivå. Genom det i stort sedt horisontela läget och lagrens lifliga böljningar samt till följd af säregna tektoniska förhållanden, som här göra sig gällande, synes kalkstenens mäktighet vid Rapasjokk vara mycket ökad. Vid Låktatjåkko, Kedjetjårro och Vassitjåkko löper kalkstensbandet fram i fjällväggarne med på det hela stor regelbundenhet och en mäktighet, som växlar emellan 15—30 *m*, utom der lokala sammanskjutningar inträffat. Söderut återfinnes kalklagret i de yttre delarne af Håikamajokks dalgång, och vid Påtsåvare iakttogs ännu en fortsättning, äfven den direkt öfverlagrande de kataklastiska skiffrarne.

I mynningen af Kårsovaggedalen åtföljes kalkstenen af öfverlagrande kalkiga skiffrar och svarta rostande skiffrar, hvilka sistnämnda här nå en rik utveckling. I mindre mängd ses dessa bergarter alltid åtfölja kalken än öfver och än underlagrande densamma.

I hängandet af dessa bergarter och oftast direkt öfverlagrande kalkstenen och de med den förbundna fyllitiska skiffrarne följer regelmässigt *granatglimmerskiffrar*. Detta är synbarligen det vestra områdets dominerande bergart. Den petrografiska karaktären hos dessa granatglimmerskiffrar växlar rätt betydligt. Mest i ögonen fallande är den ständigt starkt framträdande rikedomen på väl utbildade rombdodekaëdriska[1] granater, hvilka undantagsvis kunna nå upp till en valnöts storlek men för det mesta äro ärtstora. Till dessa sälla sig undantagsvis inströdda kristaller af hornblende och staurolit. Stundom uppträder biotit såsom inströdda små kristallkorn af linsformigt utdragen gestalt. Dessa glimmerkorns genomgångar ligga icke parallelt med bergartens skifferplan utan intaga till desamma de mest växlande

[1] Stundom äro rombdodekaëderns kanter afstympade af ikositetraëdern (112).

lägen. I ett brott »på borst» ser man derför en mängd af glimmerns blänkande genomgångsytor. Granatglimmerskiffrarnes grundmassa utmärkes alltid af rikedom på glimmermineral. Det är en finfjällig glimmerskiffermassa af temligen mild och homogen beskaffenhet, utprägladt planskiffrig men ofta derjemte liniärt parallelstruerad i skifferplanen. Bergartens färg är vanligen mörkt blygrå, men de i underordnad mängd förekommande muskovitrikare varieteterna äro ljusgrå, sidenglänsande. Enligt den mikroskopiska undersökningen är kvarts bergartens hufvudmassa. Med något mindre mängd ingå muskovit och biotit. Granat uppträder äfven såsom mikroskopiska kristaller. Små korn af en mörkfärgad turmalin äro mycket vanliga beståndsdelar i bergarten. Fältspat har ej kunnat upptäckas bland de ingående mineralen.

Granatglimmerskiffrarne utmärkas af sin rikedom på inlagringar af *svarta, fyllitiska skiffrar.* Redan i de nedre nivåerna iakttagas flera sådana inlagringar, t. ex. på Nuolja, Tsasinnjaskatjåkko, Låktatjåkko och Kedjetjårro. Men högre upp i skifferserien. d. v. s. i fjällområdets inre och högstbelägna delar äro inlagringar af svart skiffer ytterst vanliga. De blifva dominerande söder om Låktatjåkko samt på vissa delar af Ladnatjårro och Kedjetjårro. Inom dessa områden är ock granatglimmerskiffern oftast af mera »mild» beskaffenhet än eljest, och det finnes äfven öfvergångsformer emellan de båda skifferslagen. I samband med dessa milda skiffrar uppträda äfven inlagringar af *tunna kalkstenslager* och dessutom glimriga, rostiga *kvartsitsandstenar*, hvilka stundom under mikroskopet ännu visa rester af en sandstensartad struktur. (Fig. 9).

Lagerställningen inom de nu beskrifna skiffrarnes områden är i stort sedt ganska flack men dock lifligt böljande med en utpräglad ostvestlig sträckningsriktning. På de stora, ofta platåformade högfjällsområdena växla derför bergarterna på ett till synes mycket nyckfullt sätt med hvarandra.

I de öfversta fjällryggarne tillkommer ännu en skifferart. I Ladnatjårro, Kåppasåive och Kåbbletjåkko ses denna skiffer i

branta afsatser med flackt läge öfverlagra de svarta rostande skiffrarne. Det är en *grof, kvartsådrad glimmerskiffer* af brungrå färg och starkt skrynklad struktur. Genom sitt likformiga utseende och sin mera kärfva topografi kontrasterar denna skiffer emot underliggande milda och lätt vittrande skiffrar. Den mikroskopiska undersökningen ådagalägger, att skifferns väsentliga mineral äro kvarts, biotit och muskovit. Enstaka stora granater förekomma understundom inströdda äfven uti denna glimmerskifferart.

Fig. 9.



Mikrofotografi af glimmersandstensskiffer från Tsasinnjaskatjåkko. Kors. nic. Förstoring 18 ggr.

Dessa öfversta skiffrar öfverensstämma makroskopiskt i hög grad med urbergsskiffrarne vid Vassijaure. Äfven de äro brungrå och ofta kvartsiga bergarter. Hos urbergsskiffrarne är visserligen en svag grönaktig färgnyans ett ofta förefintligt makroskopiskt karaktärsdrag, som saknas hos de öfversta skiffrarne, men detta är ingen väsentlig skilnad utan tydligen följden af den till-

blandning af kloritiska mineral, som vid den mikroskopiska undersökningen konstateras uti urbergsskiffrarne.

Törnebohm uppfattar den nu skildrade skifferkomplexen såsom en normal stratigrafisk serie och får här följande stratigrafiska ordning:

Reuriskiffer (= Granatglimmerskiffern och dess inlagringar).
Nuoljakalk.
Rostakvartsit.

Den s. k. Rosta-kvartsiten antages af Törnebohm bilda en bestämd stratigrafisk nivå, som normalt underlagrar Nuoljakalken, och som i fält sammanhänger med de bergartsmassor, hvilka genom öfverskjutningen kommit i abnormt läge ofvanpå siluren vid östra fjällkanten. Rostakvartsiten skulle sålunda tillsammans med de komplexer, som i Norge kallats Tromsöskiffrar, enligt Törnebohm motsvara det centrala skandinaviens sparagmiter och seveskiffrar. — Någon kvartsit- eller sparagmitformation af ifrågavarande plats i lagerserien har jag emellertid icke kunnat iakttaga uti fjälltrakterna söder om Torneträsk. De kvartsitinlagringar, som af Törnebohm påträffades i närheten af Tornehamn, tillhöra siluren. De bergartsmassor, som i vester underlagra kalken och i öster skjutits öfver siluren, hafva icke kvartsitisk eller sparagmitisk sammansättning, utan utgöras af de förut beskrifna kataklastiska skiffrarne och deras vestliga ekvivalenter, de s. k. hårdskiffrarne. De synas bestå af sönderpressadt och förskiffradt urbergsmaterial, men de innehålla särskildt uti det vestra högfjällsområdet smärre vid glidningsrörelserna inkomna inlagringar af sandsten, svart skiffer och äfven kalkiga skikt, hvilka inlagringar sannolikt alla tillhöra siluren. I den af Törnebohm uppstälda lagerserien måste sålunda enligt min uppfattning Rostakvartsiten utgå, emedan det vid sydsidan af Torneträsk icke finnes någon kvartsitisk eller sandstensartad formation af den beskaffenhet och stratigrafiska ställning, som skulle tillkomma denna kvartsit. Hvad åter »Reuriskiffrarne» beträffar, hvilka af Törnebohm anses motsvara Röråsgruppen i centrala skandinavien och sålunda vara af kambrisk ålder, så synes det

mig, att de fullständigt kristalliniska bergarter (granatglimmerskiffrarne), hvilka utgöra hufvudmassan af denna komplex, och som icke innehålla några som helst spår af förutvarande klastiska strukturer, böra skiljas från de ännu tydligt klastiska och med silurens vanliga batymetriska typer väl öfverensstämmande otvifvelaktiga sedimentbergarter, hvilka förekomma såsom skenbara inlagringar uti granatglimmerskiffrarne. Det synes mig sålunda vara sannolikt, att granatglimmerskiffrarne och de öfversta brungrå glimmerskiffrarne härstamma från urberget, men att kalkstenarne, de svarta rostande skiffrarne och kvartsitskikten tillhöra silurformationen. De petrografiska öfvergångsbergarter emellan granatglimmerskiffer och svart rostig skiffer, som förekomma inom de högsta delarne af fjällområdet, synas mig böra uppfattas såsom tillhörande silurformationen men uppkomna af oomlagradt vittringsgrus af arkäiska bergarter.[1] Enligt min mening är alltså lagerföljden inom det vestra fjällområdet abnorm, derigenom att talrika öfverskjutningar inträffat, hvilka bragt äldre bergarter öfver yngre. De öfversta skiffrarne synas hvila utmed ett öfverskjutningsplan på de svarta rostiga skiffrarne och på deras kalk och kvartsitinlagringar. Granatglimmerskiffern åter har skjutits ut öfver kalkstenen och är dessutom genomskuren af glidplan, uti hvilka svarta skiffrar, kalksten eller kvartsit kvarstannat. Det måste medgifvas, att detta betraktelsesätt endast med svårighet kan genomföras, och att TÖRNEBOHMS antagande om en normal stratigrafisk ordning för det vestra området är mycket enklare och derför ock kan synas vara naturligare, så mycket mer som öfverskjutningsplanen inom ifrågavarande trakt alls icke äro så geologiskt framträdande som i öster (emedan den genomgripande metamorfosen öfverflyglat de mekaniska strukturdragen). Men de tektoniska förhållandena

---

[1] Ehuru åtskilnaden emellan s. k. seve- och köliskiffrar äfven i de lappländska fjälltrakterna i allmänhet är fullt genomförbar, så förekomma dock fall, då de båda så olikåldriga grupperna äro så att säga fastlödda vid hvarandra genom petrografiska och stratigrafiska öfvergångsbergarter. Dylika bergarter hafva dock endast en obetydlig mäktighet.

äro icke enkla utan synnerligen invecklade i detta område. Vid alla de nordsydliga profiler, som studerats här, hafva abnormiteten i lagerställningen iakttagits. En profil öfver Kedjetjårro upp till Kåbbletjåkko, t. ex. visade en otalig mängd omkastningar i den stratigrafiska ordningen emellan granatglimmerskiffer, grof brungrå glimmerskiffer, svart skiffer och kvartsit.

Det är emellertid den petrografiska beskaffenheten hos sedimentbergarterna och det geologiska sambandet med de rent klastiska bergarterna österut, som stöder min uppfattning om åldersförhållandet emellan bergarterna inom det vestra området: *Kalkstenarne, de svarta skiffrarne och sandstenarne hafva nemligen de petrografiska karaktärer och de mäktigheter, som känneteckna silurformationen inom de östligare områdena.* Särskildt är härvid den omständigheten af stor betydelse, att de båda erosionsresterna af silur, som iakttagits inom det mellersta högfjällsområdet genom sin kalkrikedom bilda tydliga öfvergångar emellan silurens östliga, kalkfattiga eller kalkfria och vestliga, kalkrika facies. Det förtjenar i samband härmed ock påpekas, att inom de lappländska högfjällen en sådan faciesfördelning öfverallt framträder. Nuoljakalkstenens beskaffenhet och utseende är ock flerstädes så fullkomligt öfverensstämmande med de kalkstenar vid Sulitelma, som visat[1] sig innehålla enkrinitleder, att det synes mig vara mycket sannolikt, att sådana fossil ock här skola kunna upptäckas.

Om man frånser den kristallinitet, som metamorfosen i så hög grad meddelat alla det vestra områdets bergarter, och som förmått gifva äfven helt olikartade bergarter ett i hög grad likartadt utseende, så måste man erkänna, att granatglimmerskiffrarne och de öfversta grofva glimmerskiffrarne, dels genom sin mäktighet och likformighet, dels ock genom sin sammansättning skilja sig från de nämnda kalkstenarne, sandstenarne och svarta skiffrarne. Under det att de sistnämnda hafva kända och för silurformationen karakteristiska bathymetriska karaktärer, så kunna glimmerskiffrarne med hänsyn till sin sammansättning och

[1] G. F. F. 22: 105 (1900).

sin högst betydliga mäktighet icke på något rimligt sätt placeras bland de siluriska sedimenten. Lerskiffrar kunna de icke hafva varit, ty dessa ge vid metamorfosen först upphof till gröna, milda skiffrar eller verkliga fylliter. Sandstenar eller sparagmiter kunna de ej heller rimligtvis antagas ha varit, ty så mäktiga och allt igenom likformiga sandstens- eller sparagmitbildningar iakttagas ej bland de ometamorfoserade bergarterna, och dessutom finnes ej något som helst spår af ett sådant ursprung hos dessa skiffrar. Det är derjemte tydligt, att granatglimmerskiffrarne och de brungrå glimmerskiffrarne geologiskt förhålla sig till sina inlagringar på fullkomligt analogt sätt, som inom de östra områdena de kataklastiska och de halfkristalliniska skiffrarne förhålla sig till de siluriska sedimentbergarterna. Liksom dessa skiffrar, kvantitativt sedt, äro det östra områdets allra mest betydande bergarter, så äro ock de kataklastiska och kristalliniska skiffrarne dominerande öfver de bergarter, som i det vestra området på anförda skäl kunna anses tillhöra silurformationen.

Af petrografiska och geologiska skäl blir deremot ett sammanhang emellan glimmerskiffrarne och de under kalkstensnivån förekommande kataklastiska skiffrarne inklusive hårdskiffrarne mycket antagligt. I sjelfva verket äro de hårdskiffrar, som iakttagas vid Abisko och Tornehamn, ofta petrografiskt mycket nära öfverensstämmande med de typiska »Reuriskiffrarne». Skilnaden är egentligen endast den, att de senare äro i högre grad kristalliniska d. v. s. granatkristallerna äro större, glimmerfjällen gröfre och ligga tätare och de kataklastiska strukturerna nästan försvunna. Äfven makroskopiskt framträda stundom så stora likheter, att man i fält blir villrådig angående beteckningen af bergarterna.

Emellan Pahtajaure och Vassijaure äro deremot i allmänhet hårdskiffrarne till utseendet mycket olika granatglimmerskiffern. Men här förekomma uti urberget i stor mängd skifferbergarter, hvilka dels kunnat identifieras uti den kataklastiska serien dels synnerligen väl öfverensstämma med de uti högfjällen högstbelägna brungrå glimmerskiffrarne.

Det synes mig äfven vara ett synnerligen viktigt hufvuddrag hos Torneträsk-områdets geologi, att de motsättningar, som förefinnas uti urbergets sammansättning i vester och öster, åtföljas af motsvarande olikheter uti sammansättningen af de bergarter, som bilda högfjällens hufvudmassa.

De nu anförda förhållandena synas mig leda till den uppfattningen, att *det vestra området utgöres af en starkt sammanskjuten komplex af siluriska hafssediment och arkäiska bergarter.*

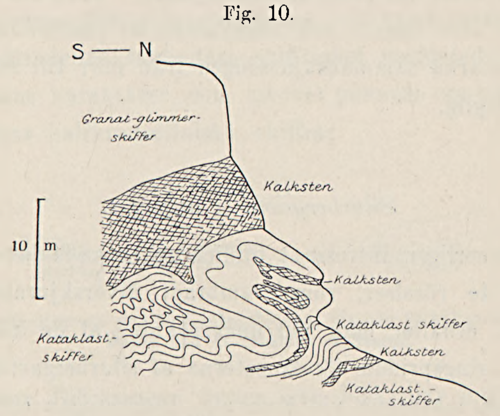
Klastisk silur under de kataklastiska skiffrarne inom det vestra fjällområdet.

TÖRNEBOHM omnämner förekomsten af till siluren (Dividals-Hyolithusgruppen) hörande bergarter (alunskiffer och grå kvartsit) invid Tornehamn. Äfven jag har iakttagit den svarta rostande något kalkhaltiga skiffern strax invid Tornehamn. Den sticker flackt under hufvudmassan af hårdskiffrarne men underlagras af kataklastiska bergarter, som stälItals förete ännu ganska tydliga, för graniterna karakteristiska, kristalliniska strukturdrag. Svarta rostiga skiffrar, blåkvarts och kalkiga skiffrar äro emellertid vanliga inlagringar i hårdskiffrarne rundt om Nuoljafjället åt nordost, öster och sydost. I Nuoljatunneln förekomma dylika bergarter inuti därvarande hårdskiffrar, hvilka dock äro ganska kristalliniska (glimmerskifferartade). De svarta skiffrarne visa sig här stälItals mycket rika på *grafit.* Utmed järnbanan närmare Abiskoelfven ses inlagringen af kalk, svarta skiffrar och kalkiga skiffrar långt under det stora kalkstenslagret. Utanför mynningen af Kårsovagge iakttagas ock kalkiga skiffrar af köliskiffertyp på ungefär samma nivå under detta kalkstenslager. Längst in i Abiskodalen, $^3/_4$ mil öster om Sjangeli möter, enligt V. PETERSSON, siluren med fylliter och blåkvarts. Vesterut från Tornehamn ses utmed banan blåkvartsen i flera järnvägsskärningar. Vid Björkstugan ligger den några tiotal meter öfver järnbanan på urberget men sannolikt öfverlagrad af

de kataklastiska skiffrarne och har der rent klastisk karaktär. Vid Kedjetjårros fot är den ock iakttagen inkilad i hårdskiffern och derigenom sjelf kataklastiskt metamorfoserad. Slutligen är den iakttagen vid Vuottasreita, mellanlagrande urberg och hårdskiffer.

På silurbergarternas förekomst under hårdskiffrarne vid Tornehamn är tydligen TÖRNEBOHMS uppfattning angående beloppet af den stora öfverskjutningen grundad. TÖRNEBOHM anger nemligen »25 à 30 *km* eller möjligen något mer» såsom det belopp, till

Fig. 10.



Nordsydlig profil från branten af Låktatjåkko, visande den i förhållande till fjällkedjans längdriktning transversala sammanskjutningen.

hvilket öfverskjutningens storlek (= öfverskjutningsrörelsen?) här kan skattas. Då nu emellertid blåkvartssandsten förefinnes flerstädes ännu längre åt vester och dessutom äfven utmed vestra fjällkanten, så fordrar konsekvensen antingen, att hela högfjällsmassan söder om Torneträsk antages vara öfverskjuten (från vester eller öster?), eller ock att man antager två öfverskjutningar en mot öster och den andra mot vester.[1] Det synes mig emellertid vara i allra högsta grad osannolikt, att dessa silurbergarter underlagra högfjällskomplexen, och jag anser i motsats

[1] Man skulle ju då kunna tänka sig dessa motsatta öfverskjutningsrörelser framkallade genom ett urbergets sammanpressande och nedsjunkande under högfjällsskiffrarne. (Jfr G. F. F. **23**: 55 [1900]).

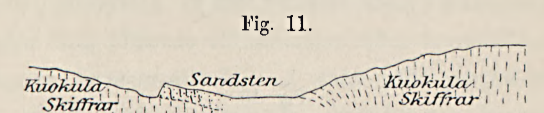
mot TÖRNEBOHM, att de inom det vestra området skjuta in endast ett mycket obetydligt stycke under fjällskiffrarne från norr till söder. Det förefinnes såsom nämndt uti det vestra skifferområdet talrika tecken på, att betydande sammanskjutningsprocesser träffat skiffrarne i riktning N—S. Den öfverallt iakttagbara östvestliga *sträckningen* och skifferlagrens böljningar i samma led bevisa till fullo, att sådana rörelser förekommit. Dervid hafva stundom äfven de kataklastiska skiffrarne blifvit förda upp öfver kalkstenen, hvilket kan ses i dalgången emellan Låktatjåkko och Kedjetjårro samt vid foten af Låktatjåkko. Från det sistnämnda fjällets mot norr branta och höga afsats är profilen fig. 10 hemtad. Den starka sammanskjutningen från norr till söder är här mycket påtaglig.

Silurbergarter i urberget.

En synnerligen intressant inblick uti beskaffenheten och riktningen af de rörelser, som frambragt öfverskjutningarne och veckningen, erhåller man vid undersökning af de inom urbergsterrängen kringspridda förekomsterna af silurbergarter. Sådana äro nemligen iakttagna vid Kuokula, Björkstugan och vester om Björnfjeld (på norska sidan riksgränsen). På Kuokula är arkosartad blåkvartssandsten först iakttagen af V. PETERSSON, som till Sveriges Geologiska Undersökning lemnat en rapport om de geologiska förhållandena norr och vester om Torneträsk. Vid mina besök inom Kuokulafältet sistlidne sommar hade jag tillfälle att närmare lära känna blåkvartssandstenens uppträdande. Kuokulaskiffrarne bilda en nästan rätt nordsydligt framstrykande rygg af arkäiska skiffrar. Midt på denna rygg fortlöper en grund något oregelbunden dalsänka. I denna uppträder på en kvarts mils afstånd från järnbanan flackt liggande lager af konglomerat och arkosartad sandsten än af blågrå än af ljust rödaktig eller gråbrun färg. Diskordansen mot underliggande brant uppresta skiffrar framträder tydligt, men sandstenen är dock här och der förskiffrad i öfverensstämmelse med underlig-

gande bergarters vertikalstälda parallelstruktur. De underliggande skiffrarnes skiffrighet går sålunda igenom de klastiska lagren på samma sätt som enligt V. PETERSSON skiffrarne i Sjangeli förhålla sig till öfverliggande sedimentbergarter. Kuokulasandstenen stupade flackt in mot östra sidan af nämnda grunda dalgång. Ehuruväl ingenstädes en direkt lagring af de arkäiska skiffrarne ofvanpå sandstenen kunde iakttagas, är dock tillvaron af en sådan sannolik dels till följd af läget (jfr fig. 11) dels ock till följd deraf att skifferplanen på östra sidan om dalgången flerstädes visade en omorientering i öfverensstämmelse med sandstenens flacka lagerställning. Af stort intresse var det att finna, att denna sekundära skiffrighet meddelade åt de arkäiska skiffrarne karaktärer, som mycket påminte om beskaffenheten af högfjällens halfkristalliniska skiffrar.

Fig. 11.

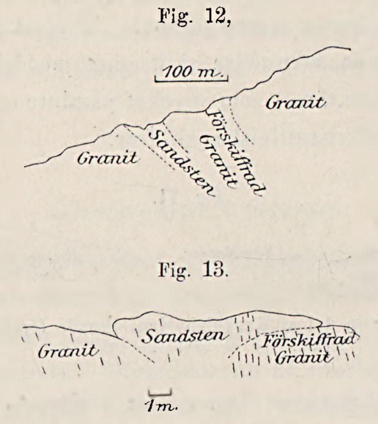


Vestöstlig profil öfver en del af Kuokulahöjden, visande förhållandet emellan sandstenen och de arkäiska skiffrarne.

Närmare Björkstugan finner man blåkvarts uppträda under helt andra förhållanden. Den är nemligen här instucken uti de brant stående arkäiska skiffrarne och har tillsammans med dem undergått en genomgripande metamorfos. Bergarten har härigenom blifvit för ögat tät, kvartsitisk, och under mikroskopet befinnes strukturen äfven vara fullt kristallinisk. En utpräglad skiffrighet dels plan dels liniär utmärker denna blåkvarts, och skifferytorna visa sig belagda med tunna sericitiska hinnor. Ehuru denna bergart sålunda petrografiskt mycket afviker från den klastiska sandstenen på Kuokula, så anser jag dock, att den sammanhör med denna och har fått sina afvikande egenskaper genom att ha i högre grad än Kuokulasandstenen ryckts med uti de äldre bergarternas förskiffringsrörelser. Den förskiffrade blåkvartsen följer de arkäiska skiffrarne fram öfver järnvägslinien, hvarest den är väl blottad i en skärning. Närmare fjäll-

foten täckes berggrunden af grus, men endast ett kort stycke från banan uppe i sluttningen möter man ånyo ett lager af sandsten, denna gång stupande flackt mot söder in mot fjällets fot och icke märkbart metamorfoseradt.

Sydvest om Björnfjeld gör jernbanelinien en skarp krökning. Denna är föranledd af en inskärning i topografien, hvilken åter sammanhör med en ovanligt kraftig förskiffringszon, som stryker igenom den grofva Vassijauregraniten i nordnordostlig led. Vassijauregraniten blir här så fullständigt förskiffrad, att dess egent-



Figurerna 12 och 13 visa förhållandet emellan sandsten och Vassijauregranit på sydvestsidan af Björnfjeld.

liga natur ställtals knappast kan igenkännas. I sydvestra sidan af Björnfjeld, der järnbanan böjer af mot vester, uppträder i denna zon konglomerat och sandsten af det vanliga slaget. Dessa klastiska bergarter ligga diskordant på förskiffringen, men äro ställtals sjelfva ytterst starkt förskiffrade i samma led. Längre norrut i sjelfva Björnfjeldet är sandstenen inklämd tillsammans med den förskiffrade graniten uti den opåverkade massformiga Vassijauregraniten. (Fig. 12 och 13). Här liksom på Kuokula måste en öfverskjutningsrörelse om ock af ringa dimensioner hafva försiggått *från öster mot vester.*

I sydvestra sidan af fjället Njutum, nära riksgränsen nordvest om Vassijaure, träffas sandstenen i starkt pressad form

stickande åt öster flackt ned under fjällets massa, som här utgöres af urbergsskiffrar.[1]

I närheten af Sjangeli hafva klastiska fältspatförande sandstenar, stundom tillsammans med fyllitartade lerskiffrar, på ett stort antal punkter af V. PETERSSON iakttagits[2] mellanlagrande urberg och gneisiga skiffrar. Enligt den uppfattning, som jag under exkursionerna i denna trakt erhöll, äro dessa gneisiga skiffrar att beteckna såsom kataklastiskt metamorfoserade urbergsbergarter och tektoniken öfverensstämmande med förhållandena närmare Torneträsk. Det synes mig ej vara sannolikt, att de klastiska bergarterna skjuta så synnerligen långt in uti de arkäiska massorna.

Vid en *öfverblick* af det undersökta Torneträskområdets geologi synas mig följande förhållanden böra framhållas:

Urbergets sammansättning: I öster röda *perthit-kvartsgraniter* och *syenit* med *diorit*artade utsöndringar jemte skiffriga *järngneis*liknande bergarter i underordnad mängd; i väster *hornblenderika granitbergarter* med skifferbrottstycken och smärre grönstensmassiv jemte mäktiga inlagringar af *arkäiska skiffrar* af flere slag, *gång*formiga ljusa *aplitgraniter* och *pegmatit* i samband med dessa skiffrar, slutligen mekaniskt inskjutna massor af *klastiska bergarter*, tillhörande silurformationen.

Fjällbildningarnes sammansättning: De kvantitativt dominerande massorna äro i öster *kataklastiska skiffrar* af en sammansättning, som i flera fall bevisligen öfverensstämmer med det opåverkade underliggande urberget samt i högre nivå *halfkristalliniska skiffrar*, uti hvilka de kataklastiska strukturerna mer eller mindre fullständigt utplånats genom mineralnybildningar.

Amfiboliterna i det mellersta området, hvilka förekomma i mycket betydande massor, spela icke rollen af intrusivbergarter utan tillhöra synbarligen de kataklastiska skiffrarne. I vester

[1] Denna förekomst först iakttagen af V. PETERSSON.
[2] L. c.

utgöres hufvudmassan af högfjällen af kataklastiska skiffrar (inklusive de s. k. *hårdskiffrarne*) och af kristalliniska milda *granatglimmerskiffrar* (s. k. Reuriskiffrar) och bruna, gröfre glimmerskiffrar.

Siluren representeras inom området af klastiska bildningar, men äfven af kristalliniska, köliskifferartade. De förre äro med rik omvexling och rätt betydande mäktighet (nära 200 *m*) hopade i öster och hvila vanligen på urberget, öfverlagrade genom öfverskjutningar af de kataklastiska bildningarne. Men äfven i högfjällen träffas dessa klastiska bergarter, ehuru då ofta starkt mekaniskt förändrade, ofvanpå och inuti de kataklastiska bergarterna. Klastiska bergarter ingå äfven uti de kristalliniska skiffermassorna, ehuru vanligen starkt påverkade af metamorfosen. Klastisk silur är ock flerstädes iakttagen inuti urbergets massor, uti hvilka den då genom mekaniska processer blifvit indragen. I det mellersta profilområdet iakttagas denudationsrester af klastisk silur med kalkiga skiffrar och orena kalkstenar, hvilka synas bilda öfvergångar till det vestra områdets kalkstenslager. Dessa kunna förmodas tillhöra silurens hafssedimenter. De i stor mängd inom det vestra området förekommande mörka fylliterna skulle ock kunna antagas tillhöra samma bathymetriska grupp. Då strandbildningar inom det vestra högfjällsområdet endast ses i mycket underordnad mängd, under det att de dominera bland silurresterna österut, så är det sannolikt, att en silurisk hafsarm en gång sträckt sig fram öfver det nu mäktigaste vestra högfjällsområdet.

Tektonikens förnämsta faktor inom de undersökta områdena har utan tvifvel varit öfverskjutningarna. I östra fjällkanterna framträda med synnerlig tydlighet de sväfvande stora glidplanen. Något vestligare stupa de allt mera brant och blifva inom ett mindre område (Vuoskovara) till och med vertikalstälda. Inom dessa östra områden genomdragas bergartsmassorna af otaliga glidplan, hvilka vanligen endast äro mikroskopiskt synliga, men som i de högre nivåernas plana halfkristalliniska skiffrar, allt tydligare framträda, i och med det att glimmerbildningen ökas i

glidplanen. Dessa nästan öfverallt mycket flackt lagda strukturer bevisa, att äfven bergarternas hela massa i minsta detaljer påverkats af de horisontela rörelserna, ehuruväl tydligtvis de stora öfverskjutningsplanen representera de egentliga glidningsnivåerna. I det vestra området åter äro öfverskjutningsplanen knappast direkt påvisbara, men den skiffriga strukturen hos bergarterna är långt kraftigare utbildad och spåren af glidningsrörelser inuti sjelfva bergartsmassan öfverallt mycket tydliga.

Äfven här har man mestadels en flack lagerställning, men lokalt inträffa ofta betydliga och lifligt föränderliga rubbningar.

Beträffande *rörelseriktningarna* måste man taga i betraktande, att parallelstrukturen inom området utgör en kombination emellan den plana och den lineära skiffrigheten med öfvervikt i allmänhet för den förra. Den lineära parallelstrukturen är såsom vanligt i de lappländska högfjällen stäld ungefär transversalt mot fjällkedjans längriktning och mycket likformig öfver vidsträckta områden (jfr kartan). I samma led som denna parallelstruktur löper ofta en skrynkling af lagren. Dessa strukturer visa, att vid bergskedjeveckningen äfven inträffat sammanskjutningar från norr och söder. I betraktande häraf måste man vid beräkning af öfverskjutningsrörelsernas belopp äfven taga hänsyn till, att dessa rörelser möjligen förlupit i andra riktningar än östvestliga. Det oaktadt kan öfverskjutningen vid östra fjällkanten icke beräknas till mindre än 2 à 3 *km*. Maximum utgör omkring 14 *km* för en rörelse i vest-östlig led.

I det föregående har det antagits, att det vestra området blifvit sammanskjutet dels i öst-vest och dels i nordsydlig led. Dervid skulle då de öfverskjutningar, som iakttagas så godt som rundt om detta högfjällsmassiv, hafva åstadkommits.

För hela det undersökta området inklusive urberget är det motsatsförhållande, som ofta eger rum beträffande lagerställningen uti hvarandra närbelägna bildningar, i hög grad karakteristiskt. I allmänhet är lagerställningen sväfvande eller flackt stupande i fjällformationen och brant stående i det underliggande urberget. Liksom Kuokulaskiffrarne stryka i allmänhet urbergets

inlagringar rätt in under de sväfvande fjällbergarterna. Förskiffringszonerna i urberget, hvilka i synnerhet i närheten af riksgränsen äro vanliga, stå alltid tillnärmelsevis vertikalt med ungefär nordsydlig strykning, men i högfjällen är deremot förskiffringen nästan öfverallt sväfvande. Dessa olikriktade förskiffringsrörelser hafva emellertid med all sannolikhet försiggått samtidigt, ehuru urbergets rörelser tydligen till större delen inträffat före silursedimentens afsättning.

Äfven inom sjelfva högfjällsbildningarna förefinnas sådana skarpa kontraster i tektoniken. Vuoskavaras brant uppresta skifferlager stryka rätt emot de flackt liggande skiffrarne i Suoraåive och Våimaåive. Under de sväfvande lagren i Kårsonuonje synas andra starkare sammanskjutna skikt med upprest lagerställning strykande ungefär nordsydligt.

Uti de norska kustområdena återkomma dessa båda tektoniska drag i större skala. Under resan ut mot Lofoten ser man i norr de brant instuckna skifferkomplexerna vid Rombakbotn, Lervik och Harjangen medan från fjällen söder om Rombakkenfjord en glintrand af sväfvande skiffrar ses löpa ned mot hafvets nivå.

Metamorfosen inom fjällbergarterna består af två helt olika och motstridande förlopp. *I de östra områdena* och öfverallt uti fjällskiffrarnes lägsta nivåer är metamorfosen hufvudsakligen mekanisk. Den sträfvar att krossa bergartskornen och uppnår härigenom stundom att nedbringa kornigheten till submikroskopiska dimensioner. De på detta sätt uppkomna bergarterna hafva ett fullkomligt felsitiskt utseende och visa under mikroskopet krosstrukturer med större eller mindre rester af en äldre strukturbeskaffenhet. Dessa bergarter hafva i det föregående benämnts *kataklastiska bergarter* och *kataklastiska skiffrar*. Uti de mera skiffriga formerna hafva nybildningar af glimmer, klorit och granat tillkommit uti förskiffringsplanen, och så småningom utbildas härigenom i högre nivåer halfkristalliniska och kristalliniska skiffrar, glimmerskiffer och granatglimmerskiffer. *I det vestra området* (utom i de understa zonerna) är bergarter-

nas kornighet åter stadt i tilltagande men med nya mineral och utprägladt skiffrig struktur. *Fältspaterna* försvinna, *muskovit*, *biotit* och *granat* tillväxa starkt, och derjemte utbildas stundom *staurolit* och mera sällan *hornblende*. Mikroskopiska kristaller af *turmalin* synas vara öfverallt tillstädes, *kismineral* såsom impregnationer och såsom insprängda korn träffas såväl bland urbergets som uti fjällformationens bergarter i denna del af området. Ett *tennmalms*liknande mineral iakttages mikroskopiskt uti den småkorniga graniten på Kuokula.

Metasomatiska eller kanske metasomatisk-pneumatolytiska processer hafva sålunda varit i gång inom detta område tydligtvis under sjelfva veckningsprocesserna.

I afseende på metamorfosens fördelning öfverensstämmer Torneträskprofilen med de öfriga tvärprofiler, som kunna dragas genom andra delar af de Lappska högfjällen. Alltid finner man nämligen i dessa den mekaniska metamorfosen vara rådande i öster, under det att kristalliniteten regelbundet tilltager vesterut.

Såväl den mekaniska som den kemiska metamorfosen hafva försiggått under postsilurisk tid. Inom Torneträskområdet hafva emellertid hittills inga siluriska eller postsiluriska eruptivbergarter blifvit iakttagna.

Förklaring till taflorna.

Tafl. 1.

Den geologiska kartan är ett försök till en sammanhängande kartering af en tvärprofil öfver fjällryggen från Torneträsk ned till Norska kusten. Karteringens noggrannhet motsvarar dock ej fullt kartans skala. Sålunda hafva dels till följd af rekognosceringstidens knapphet dels ock till följd de geologiska dragens komplicerade förlopp på en del områden skematiseringar måst införas. Inom det *östra området* hafva sålunda de mer planskiffriga och halfkristalliniska till glimmerskifferartade, kataklastiska bergarter, som intaga de högsta fjällmassiven Kuolkotjåkko, Puonjetjåkko, Suoraåive och foten af Våimaåive, icke blifvit särskildt utmärkta på kartan. De ha nemligen icke kunnat bestämdt begränsas mot de mindre planskiffriga kataklastiska bergarter, hvilka intaga de lägre nivåerna. Beträffande det *mellersta området* måste anmärkas, att silurzonen, som från Vuoskovara sträcker sig fram mot Abisko är uppkonstruerad efter endast ett par iakttagelser af silur i fast häll utmed denna sträcka, som nästan fullständigt täckes af lösa jordarter. Sannolikt sammanhänger denna zon med silurresterna på låglandet nordvest om Stordalens station.

Uti det i så hög grad svårtolkade *vestra området* hafva flera skematiseringar måst tillämpas. Särskildt får framhållas, att det komplicerade förloppet af bergartsgränserna sydvest om Tornehamn endast i hufvuddragen kunnat återgifvas. Det viktiga draget är här kalkstenens ansvällning och tvära afbrott mot vester. Fortsättningen åt öster af den så väl sammanhängande kalkstenszonen uti nordbranterna af Vassitjåkko, Kedketjårro och Låktatjåkko har ej kunnat fastställas, men på grund deraf, att områdena emellan Låktatjåkko och Låktajokk blifvit flera gånger öfvervandrade, synes det ej sannolikt, att någon förbindelse förefinnas emellan kalkförekomsterna vid Låktatjåkko och Tornehamn—Nuolja.

Beträffande förhållandet emellan granatglimmerskiffern och de svarta skiffrarne, så är detta i sjelfva verket mera kompliceradt, än hvad som af kartan framgår, i det att isynnerhet uti de öfre delarne af högfjällen inlagringarne af svart skiffer (jemte sandsten och tunna kalkbäddar) förekomma i mångfaldig upprepning. Men uti de på

kartan särskildt utmärkta zonerna förekomma de svarta skiffrarne med mera samlad mäktighet än eljest.

Till de förekomster af klastiska silurbergarter, som iakttagas i närheten af kontakten emellan de kataklastiska skiffrarne och det opåverkade urberget inom det vestra området, bör fogas ännu en förekomst vid nordvestra foten af Vassitjåkko. Professor TÖRNEBOHM har nemligen enligt godhetsfullt meddelande der iakttagit ett pressadt konglomerat, hvilket, efter hvad jag kunnat öfvertyga mig om, till beskaffenheten öfverensstämmer med de öfriga vanligen med ringa mäktighet uppträdande sandstens- och konglomeratlagren i dessa trakter. Iakttagelsen är af stor vikt såsom en länk i den kedja af observationer, som visa, att dessa klastiska silurbergarter (sandsten, svart skiffer och stundom kalksten) förekomma i så godt som ett sammanhang från Abiskodalen rundt det vestra områdets nordsida till Vuottasreita. Derifrån fortsätta dessa förekomster ned till Sjangeli och sedan enligt V. PETERSSONS iakttagelser åter in uti Abiskodalens öfversta del.

Uti kartans färgschema har ett försök blifvit gjordt att uttrycka icke blott bergarternas relativa ålder och allmänna beskaffenhet utan och den ställning, de med afseende på metamorfosen intaga i förhållande till hvarandra.

Tafl. 2.

Tafl. 2 lemnar skematiserade framställningar af de *nordsydliga* profilernas utseende emellan Luopahta och Låktatjåkko.

Tafl. 3.

Fig. 1. Syenitkakiriten uti östra Luopahta. Förstoring 16 gånger. Genomgående ljus. De mörka, oregelbundet konturerade kornen utgöras af *brunt hornblende.* De mera rätliniga mörka partierna innehålla till största delen *epidot* och den ljusa, sönderbrutna massan utgöres af *alkalifältspater.*

Fig. 2. Kvartssyenitkakarit från vestra Luopahta. Förstoring 18 gånger. Polaris. ljus och kors. nicoller. Massan består hufvudsakligen af krossade kristaller af alkalifältspater och en del kvarts med ytterst kraftigt undulös utsläckning.

Fig. 3. Kvartssyenitkakirit från Atjaktjåkko. Förstoring 18 gånger. Kors. nic. En glidningszon genomdrager den krossade, hufvudsakligen af alkalifältspater sammansatta massan.

Fig. 4. Kataklastisk kvartssyenit från Atjaktjåkko. Förstoring 18 gånger. Kors. nic. Krossning och delvis förskiffring af bergarten.

Fig. 5. Kataklastisk granit från de »gneisiga» bergarternas område norr om Sjangeli. Förstoring 18 gånger. Kors. nic. Vid denna sönderkrossning hafva fältspaterna blifvit nästan helt och hållet söndertryckta och dervid äfven delvis omvandlats till glimmer. Kvart-

sen åter är granulerad men endast obetydligt undulös. Denna kataklastiska bergart tillhör det metamorfiska vestra området.

Fig. 6. Kataklastisk skiffer med begynnande kristallinitet från Kuolkotjåkko. Förstoring 18 gånger. Kors. nic. Innehåller i riklig mängd *muskovit*, *biotit* och derjemte *granat* samt korn af *alkalifältspater* och kvarts.

GEOLOGISKA FÖRENINGENS
I STOCKHOLM
FÖRHANDLINGAR.

BAND 25. Häftet 2. N:o 219.

Motet den 5 Februari 1903.

Ordföranden, hr BÄCKSTRÖM, meddelade,
att Styrelsen till ledamöter af Föreningen invalt:
ingeniören H. ASPEGREN, Kotterbach, Ungern,
på förslag af hrr W. Petersson och Petrén;
fil. kand. E. HAGLUND, Upsala,
på förslag af hrr Högbom, Sernander och Wiman;
lektor K. T. MOLL, Stockholm,
konservatorn vid ryska Vetenskapsakademiens paleontologiska museum dr J. P. TOLMATSCHOW och
konservatorn vid ryska Vetenskapsakademiens mineralogiska museum V. VON WOROBIEFF,
på förslag af hr G. HOLM.

Hr HAMBERG höll föredrag om *glaciererneas rörelsehastighet sommartiden.*

På 1700-talet, då man redan kände, att glaciererna hafva egenrörelse, trodde man likväl, att de under vintern voro stelfrusna och orörliga. Mätningar af FORBES, ZIEGLER, AGASSIZ och andra alpforskare på 1840-talet ådagalade emellertid, att äfven under vintern en afsevärd rörelse hos glaciererna eger rum. I allmänhet hade man emellertid funnit rörelsehastigheten under vintern betydligt mindre än under sommaren.

Föredraganden hade i samband med sina arbeten i Sarjekfjällen äfven undersökt rörelsehastigheten inom afsmältningsområdet hos åtskilliga glacierer. Säsom igenkännliga punkter på dessa hade dervid i allmänhet användts flata med oljefärg målade stenar. Dessa hade utlagts i räta linjer mellan i bergväggarne målade märken. Med en mellantid af ett eller annat år hade derefter linjernas form och belägenhet medelst distanstub kartlagts i stor skala, och derefter rörelsehastigheten beräknats. På Mikaglacieren hade sommaren 1897 tvänne uppmätningar af en stenlinje företagits, af hvilka sålunda en bestämning på rörelsehastigheten sommartiden erhölls.[1] Denna befanns, såsom var att vänta, betydligt större än hastigheten under vintern, men mycket oregelbunden. Som föredraganden misstänkt, att stenarne under sommaren något gledo på isens yta, utlade han 1899 en ny rad af stenar, som för att icke glida voro fastbundna på en låg trefot af jerntråd. Derjemte ökades noggrannheten af mätningarna, i det utom den grafiska kartläggningen äfven en noggrann vinkelmätning från en af fixpunkterna utfördes. Resultatet blef nu ett helt annat. På grund af oupphörliga snöfall somrarne 1899 och 1900 hade dock först sommaren 1901 tvänne uppmätningar af stenlinjen med lämplig mellantid kunnat företagas. Dervid erhöllos för rörelsehastigheten under sommaren värden, som endast helt obetydligt öfverstego dem för året i medeltal.

H. F. Reid, som äfven iakttagit, att på isen utlagda stenar understundom visa en sjelfständig rörelse relativt till denna, hade föreslagit användningen af små jernplåtbitar såsom signaler vid bestämningar af glaciererna rörelsehastighet. För att jemföra de olika metoderna hade föredraganden intill hvarandra utlagt vanliga stenar, stenar med jerntrådsfötter, jernplåtbitar samt i några fall äfven anbringat ett 3 *m* djupt borrhål i isen vid dessa märken. Under sommarens lopp vandrade de vanliga stenarne och jernplåtbitarne ifrån de andra märkena, vanligen en eller annan meter nedåt glacieren. De båda förstnämnda slagen

[1] Denna tidskrift **19**: 519.

af märken glida sålunda i lutningens riktning ganska afsevärdt under den korta tid af sommaren, då glacieren är snöfri och stadd i smältning, deremot torde de under den återstående delen af året ligga inbäddade i snö samt fastfrusna och måste då fullkomligt följa isens rörelse. För sommaren erhålles på detta sätt följaktligen en alldeles felaktig och för stor hastighet, under det att likväl medeltalet för hela året ej blir mycket felaktigt. Stenarne med ståltrådsben tycktes äfven sommartiden hafva någon, om än ringa egenrörelse, såsom vid jemförelse med borrhålen konstaterades. För noggranna undersökningar borde man sålunda använda borrhål, men emedan dessa snart smälte slut, var användningen af de samma förenad med mycket besvär. Med anledning häraf hade föredraganden uppgjort förslag till ett nytt slags signaler, som förmodades rätt väl motsvara ändamålet.

Föredraganden framkastade på grund af sina observationer den förmodan, att skilnaden i rörelsehastighet mellan sommar och vinter var jemförelsevis obetydlig på stora glacierer, ehuru såsom bekant isens plasticitet är i hög grad beroende på temperaturen. Detta torde kunna förklaras derigenom, att vinterkölden endast nedtränger till ett djup, som är ringa i jemförelse med glacierens eget. Föredraganden hade beräknat Mikaglacierens djup i det ifrågavarande tvärsnittet till omkring 100 *m*. Under sommaren, då smältvatten från ytan genomdränkte glacieren, hölls den igenom hela sin massa vid isens smältpunkt. Under vintern afkyldes visserligen ytlagren, men på grund af analogier med värmeväxlingarna i jordskorpans öfversta delar kunde man antaga, att vinterkölden ej sträckte sina verkningar till större djup än omkring $^1/_5$ af hela ismassan. Denna afkylning torde ej spela så stor roll för glacierens rörelsehastighet, då i alla händelser ytlagrens rörelsehastigheter relativt till hvarandra äro ganska små.

Hr BÄCKSTRÖM refererade ett nyutkommet arbete *A quantitative chemico-mineralogical classification and nomenclature of*

igneous rocks af W. Cross, J. P. Iddings, L. V. Pirsson och H. S. Washington.

Hr Högbom höll under förevisning af kartor, stuffer och fotografier föredrag öfver *bergarter och tektonik inom den skotska öfverskjutningsregionen* och påpekade dervid särskildt de analogier, som denna i flera hänseenden företedde med mellersta delen af den skandinaviska öfverskjutningsregionens östra randzon.

I den diskussion, som följde på föredraget, deltogo hrr Bäckström, Holmquist, frih. De Geer och föredraganden.

Till införande i förhandlingarna anmäldes af sekreteraren:

G. Löfstrand. Slättbergs och Kuso nickelgrufvor.

E. Svedmark. Några svenska stenbrott.

J. C. Moberg. *Schmalenseeia amphionura*, en ny trilobittyp.

Af Föreningens förhandlingar hade sedan förra mötet utkommit N:o 218.

Om Torneträsk-profilens tydning.

Af

A. E. Törnebohm.

I sin uppsats »En geologisk profil öfver den skandinaviska fjällkedjan vid Torneträsk», införd i föregående häfte af dessa förhandlingar, nämner dr Holmquist inledningsvis, att han företog den resa, för hvars resultat i uppsatsen redogöres, på min uppmaning och med understöd af Sv. Geol. Und. Han utförde sitt arbete med ett intresse och en energi, som äro värda allt erkännande, och han lyckades äfven att, trots mångahanda svårigheter, insamla ett ganska betydande förråd af nya och viktiga iakttagelser. Vid sammanställandet och tydandet af dessa har han emellertid af vissa på ganska lösa grunder gjorda antaganden, som han upphöjt till trosartiklar, låtit förleda sig till åsikter af mycket vågad art och ingalunda ägnade att klara vår uppfattning af fjällproblemet. För att den belysning af detta, som jag anser H:s arbete kunna gifva, verkligen skall komma fram, vill jag här från en annan synpunkt än H:s söka tyda de resultat han framlagt.[1]

De bergarter, som i östra fjällkanten öfverlagra siluren, fann H. i Luopahta och närliggande fjäll vara starkt krossadt urberg, något förskiffradt, men dock ej i hög grad. Han kallar dem

[1] Kartan och profilerna till H:s uppsats tänkas såsom nödvändiga illustrationer till det följande.

»kataklastiska bergarter» eller »kataklastiska massor».[1] Ofvanpå dem fann han i Kuolkotjåkko och andra fjälltoppar skiffrar med starkt utvecklad plan parallellstruktur, »halfkristalliniska kataklastiska skiffrar». Dessa uppträda »såsom en till synes sjelfständig serie, alltid intagande de högsta fjällryggarne. Mot öster är deras gräns mot underliggande kataklastiska bergarter ofta äfven topografiskt markerad genom afsatser, och härigenom te de sig i fält såsom en yngre skifferbildning» (s. 46). De kunna antagas vara identiska med de västligare uppträdande »hårdskiffrarne», som längre fram skola omtalas. På den karta, som H. förevisade för Geol. Föreningen, voro dessa skiffrar särskildt utmärkta, men på den tryckta kartan äro de sammanslagna med de underliggande kataklastiska bergarterna. Därigenom har kartan emellertid förlorat ett viktigt geognostiskt drag, ty det är tydligt, att den plötsligt uppträdande, skarpt utpräglade parallellstrukturen har något att betyda. Dess orsak måste antingen ligga däri, att bergarterna varit utsatta för en starkare glidning, eller däri, att ett af lagrade bergarter bestående nytt geologiskt led tillkommit. H. talar visserligen om petrografiska öfvergångar mellan de båda partierna, men sådana kunna vara blott skenbara och äro i hvilket fall som helst lätt förklarliga. Ett faktum är, att i naturen en gräns förefinnes, och dennas uteslutande på kartan förvanskar den geologiska bilden. Jag skall längre fram återkomma härtill.

Hufvudsvårigheterna inom det afhandlade området träffas i dettas västra del eller i hvad H. kallar »det vestra området», d. v. s. fjällmassan S om järnvägen och V om Abiskodalen. Denna fjällmassa uppbygges af skiffriga bergarter, som i stort ligga flackt, men i smått kunna vara mer eller mindre veckade. Detta flacka läge afviker skarpt från den stående skiffrigheten hos urberget såväl i Kuokulafältet i N som i Sjangeli-

---

[1] Dessa massors öfverskjutning öfver siluren anser H. vara högst 14 *km.* Af hans karta att döma kan den dock vara större, men då H. ej har särskildt markerat öfverskjutningsplanet, är det svårt att se hur han tänker sig dettas förlopp.

fältet i S. Kring detta senare har W. PETERSSON på en sträcka af ett par mil noga följt gränsen mellan urberget och skiffrarne och funnit, att den är en normal diskordans.[1] Skifferformationens understa lager bildas nämligen af sparagmit och konglomerat, hvilka PETERSSON på goda grunder anser ligga i orubbadt läge. Motsvarande lager träffas äfven på fjällmassans norra sida, och H. säger om dem, att de »förekomma i så godt som ett sammanhang från Abiskodalen rundt om det vestra områdets nordsida till Vuottasreita. Derifrån fortsätta dessa förekomster ned till Sjangeli och sedan, enligt W. PETERSSONS iakttagelser, åter in i Abiskodalens öfversta del» (s., 77). Denna diskordans är ett bland de tydligast markerade och bäst kända dragen i traktens tektonik, och den har säkerligen stor utsträckning äfven utom det här afhandlade området. PETERSSON har t. ex. iakttagit den på norska sidan, 15 *km* V om Sjangeli, och enligt observationer af honom och K. A. FREDHOLM återfinnes den äfven på norra sidan om Torneträskdalen N om Vassijaure. Äfven här är skifferformationen flackt lagrad och urformationen upprest, konglomerat har träffats på ett par ställen i riksgränsen S om röset N:o 267.[2]

Ofvanpå dessa föga mäktiga bottenbildningar följa hårdskiffrar. »Dessa bergarter», säger H., »fortsätta rundt om högfjällsbildningarne och utgöra skenbart fjällformationens bottenlager» (s. 56). De te sig såsom gråa, hårda, vanligast tjockskifviga skiffrar. I några lager kunna de närmast karakteriseras som kvartsitskiffrar, i andra äro de mindre kvartsiga. De innehålla spridda körtlar af hvit dolomit. Sådana hafva anträffats där och hvar utefter hela nordsidan af området, ända från Abisko till norra foten af Vassitjåkko. H. kallar dessa skiffrar än »hårdskiffrar», än »kataklastiska skiffrar» och sammanställer dem med sina kataklastiska skiffrar i Kuolkotjåkko. Häremot är intet att invända, men han anser bådadera vara pressadt urberg, åtmin-

[1] Om de geol. förhållandena i trakten kring Sjangeli. G. F. F. **19**: 296.

[2] FREDHOLMS och PETERSSONS observationer äro icke publicerade, men de dagboksanteckningar, där de äro anförda, finnas förvarade i S. G. U:s arkiv.

stone i hufvudsak. Denna uppfattning kan jag ej dela. Hvarken det intryck jag fått af dessa skiffrar i fältet, och ej heller en närmare granskning af ett flertal stuffer, har synts mig gifva stöd åt en sådan uppfattning. H. säger sig bland dem funnit bergarter, som likna krossad granit. Det pressade tillstånd, hvari dessa bergarter befinna sig, gör det emellertid vanskligt att afgöra om en krossad granit eller en krossad sparagmit föreligger. I följd af sin nämnda uppfattning har H. emellertid ansett sig kunna på den tryckta kartan sammanslå hårdskiffrarne med de kataklastiska bergarterna i öster, och därigenom har han, såsom redan nämndt, i väsentlig mån förringat sin kartas naturtrohet.

Rörande den vidare lagerföljden uppåt må ur H:s uppsats följande anföras: »Öfverallt inom det vestra området, där undersökningen gått tillräckligt i detalj, har det befunnits, att *kalkstenar* öfverlagra de kataklastiska skiffrarne (s. 58) — — — oftast direkt öfverlagrande kalkstenen och de med den förbundna skiffrarne följer regelmässigt *granatglimmerskiffrar* (s. 59) — —. Granatglimmerskiffrarne utmärkas af sin rikedom på inlagringar af *svarta fyllitiska skiffrar* (s. 60). — — — I de öfversta fjällryggarne tillkommer ännu en skifferart (s. 60), — — — en *grof, kvartsådrad glimmerskiffer»* (s. 61).

Den faktiska lagerföljden är således:

Grof, kvartsådrad glimmerskiffer.
Granatglimmerskiffer med fyllit.
Kalksten med skiffer.
Hårdskiffer.
Tunt konglomeratlager.
Diskordans.
Urberg.

Hufvuddragen af denna lagerföljd framställas ganska åskådligt på H:s öfver Kåppasåive dragna profil, tafl. 1. Den synes ganska enkel och regelbunden, och man blir därför något förvånad, när man finner, att H. uppfattar det hela såsom *»en starkt sammanskjuten komplex af siluriska hafssediment och*

arkäiska bergarter»[1] (s. 66). Konglomeratet i bottnen är för honom silur; likaså de kvartsitiska lagren i hårdskiffern, under det att det öfriga af denna är pressadt urberg. Kalkstenszonen är silur, granatglimmerskiffern är urberg, men dess inlagringar af fyllit äro silur; den öfversta glimmerskiffern slutligen är urberg.[2] Hur skulle nu denna märkvärdiga blandning af silur och urberg hafva kommit till stånd? Härom uttrycker sig H. ganska oklart. Den öfversta glimmerskiffern antager han »hvila utmed ett öfverskjutningsplan» (s. 63), och det kan vara ganska troligt att så är. »Granatglimmerskiffern åter har skjutit ut öfver kalkstenen och är dessutom genomskuren af glidplan, uti hvilka svarta skiffrar, kalksten eller kvartsit qvarstannat» (s. 63). Hvarifrån H. anser, att detta till granatglimmerskiffer metamorfoserade urberg har kommit, det uttalar han ej tydligt, men ej kan det hafva varit långt bortifrån, ty han tyckes ej vilja antaga någon större öfverskjutning i vanlig mening. Genom att sammanställa några af hans yttranden torde man dock kunna få någon föreställning om hans mening. De klastiska bildningarna vid fjällens fot anser han ej skjuta synnerligen långt in (s. 68 och 71). Hårdskiffrarne anser han endast »skenbart» underlagra de högre liggande skiffrarne (s. 56). Han talar om, att det i fråga varande fjällområdet blifvit sammanskjutet »dels i öst-vest och dels i nord-sydlig led. Dervid skulle då de öfverskjutningar, som iakttagas så godt som rundt om detta högfjällsmassiv, hafva åstadkommits» (s. 73). När allt detta sammanställes, synes mig såsom H:s antagliga mening framgå, att en förskjutningsrörelse ägt rum från fjällmassivets inre radierande utåt och beroende därpå, att urberget i områdets inre skulle hafva liksom pöst upp genom siluren, öfvertäckt och delvis inneslutit den, samt därvid

---

[1] Kursiveradt af H.

[2] På kartans färgschema äro de båda glimmerskiffrarne betecknade såsom till åldern osäkra, men af texten framgår, att H. helst vill anse dem vara urberg. Han säger nämligen (s. 63): »Det synes mig sålunda vara sannolikt, att granatglimmerskiffrarne och de öfversta brungrå glimmerskiffrarne härstamma från urberget, men att kalkstenarne, de svarta rostande skiffrarne och kvartsitskikten tillhöra silurformationen.»

själf blifvit metamorfoserad till granatglimmerskiffer m. m. Må läsaren försöka att med H:s ofvan citerade profil öfver Kåppasåive för ögonen tänka sig förloppet af denna process; för mig har försöket fullständigt misslyckats. H. själf t. o. m. finner det svårt, ty han säger: »Det måste medgifvas, att detta betraktelsesätt är svårt att genomföra» (s. 63).

Man frågar sig ovillkorligen, hur H. kunnat komma till sin märkvärdiga åsikt. Skälen synas hufvudsakligen hafva varit tvenne; dels har han en afgjord motvilja mot större öfverskjutningar, och dels tager han på blott petrografiska grunder för alldeles gifvet, att kalkstenarne och de mörka skiffrarne äro silur, under det han samtidigt inser att hårdskiffrarne och glimmerskiffrarne äro äldre. Det är emellertid väl bekant, att mörka kalkstenar och skiffrar förekomma i äldre lager än silur, ända ned i den undre sevegruppen. Där hafva vi t. ex. Birikalken och dess skiffrar, hvilka redan i opressadt tillstånd hafva ett så siluriskt utseende, att KJERULF till en början ansåg dem vara siluriska. Pressade skulle de blifva omöjliga att skilja från pressad silur.[1]

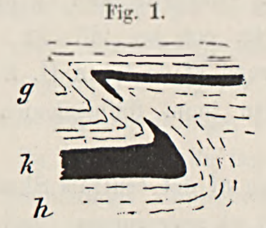
Om man, i stället för den invecklade byggnad H. tänker sig, antager, att lagerföljden verkligen är sådan den i stort visar sig och sådan dess hufvuddrag framställas på H:s profil, då bli visserligen kalkstenen och de mörka skiffrarne icke silur, och hårdskiffern och glimmerskiffrarne icke urberg, men hela profilen blir ojämförligt mycket enklare och begripligare. H. framhåller emellertid starkt, att byggnaden ej är så enkel som den förefaller. Mycket sant är ock, att veckningar i smått ofta förekomma, men de synas ej väsentligt inverka på de stora dragen. Den största oregelbundenhet, som H:s karta visar, är kalkstenens förtjockning och tvära upphörande S om Tornehamn. Någon förklaring häröfver lämnar H. ej, men förklaringen synes mig ganska enkel enligt hvad jag såg, då jag år 1900 gick öfver den delen af fjället. Där böjer sig nämligen den vanligen flackt

[1] Såsom af min uppsats i G. F. F. **23** framgår, anser jag emellertid kalkstenszonen inom det förevarande området ingalunda vara Birikalk, utan vida yngre och sannolikast hänförbar till Rörosskiffrarnes afdelning.

liggande hårdskiffern plötsligt upp i ett stort och skarpt veck. I följd häraf blir den på hårdskiffern liggande kalkstenens jämna fortstrykning i fält tvärt afbruten. Då H. själf medgifver, att hans karta här är något schematiserad, må det vara tillåtet att tyda förhållandena så, som nedanstående profilskiss visar. I öfrigt fortlöper kalkstenszonen med en anmärkningsvärd regelbundenhet kring norra och östra sidorna af fjällmassivet och anger ingalunda någon invecklad tektonik.

Ett egendomligt drag i H:s framställning är, att den fullkomligt bortser från allt, som ligger utom det relativt lilla område, som H. själf undersökt. Åtskilligt är dock kändt rörande

Fig. 1.



g granatglimmerskiffer; *k* kalksten; *h* hårdskiffer.

närliggande trakter både i Sverige och Norge, och på analoga förhållanden i dem borde H:s teori kunna tillämpas, om den vore riktig. Enligt iakttagelser af K. Fredholm och W. Petersson träffas i fjällen N om den västligaste delen af Torneträsk-dalen på svenska sidan i stort samma lagerföljd som i det ofvan behandlade fjällområdet S om samma dal, nämligen:

Granatglimmerskiffer }
Kalksten } flackt liggande.
Hårdskiffer }
Urberg (upprest).

Kalkstenen kan följas från riksgränsen mot Ö åtminstone till NV-änden af Torneträsk. Liknande förhållanden återfinnas enligt K. Pettersen på norska sidan. En geolog med mindre originell uppfattning än hr H. tager då för gifvet, att dessa nu genom djupa dalar åtskilda fjällpartier med likartad byggnad äro erosionsrester af ett en gång sammanhängande stort helt, men

enligt H. åsikt måste hvarje särskildt fjällparti hafva uppkommit genom en särskild upp-pösningsprocess liknande den ofvan i fråga om »det vestra området» förutsatta. Fjällen skulle då kunna liknas vid en mängd stora svampbildningar, i hvilken hvarje svamp har sin egen bildningshistoria, men resultatet dock blir likartadt för dem alla. En dylik åsikt är emellertid så vidunderlig, att man svårligen kan tro någon på allvar kunna hysa den, men den synes dock vara en konsekvent utveckling af H:s framställning. Har jag missförstått denna, beror det på dess oklarhet.

Men om H:s uppfattning af fjällbyggnaden inom det afhandlade området är oantaglig, kan då någon antagligare uppställas? Jag tror det, och jag vill här i korthet skissera den åsikt, som jag, på grund af de fakta H. framlagt och med stöd af kända förhållanden inom fjällgeologien i öfrigt, anser vara den sannolikaste.

Inom västra delen af det centrala Skandinaviens fjällområde hvilar siluren i regel på sevegruppen (med eller utan mellanliggande Rörosskiffer). I östra delen af samma område är däremot förhållandet ett helt annat; där hvilar siluren direkt på urberget, äfven om seveaflagringar finnas i omedelbar närhet. Dessa synas nämligen här hafva blifvit eroderade redan under en försilurisk tid, så att de bildat branta berg, vid hvilkas fötter silurtidens aflagringar afsattes på det där blottade urberget. Sedermera blefvo under öfverskjutningsperioden dessa seveberg genom trycket af den från väster kommande stora öfverskjutningsskållan något pressade mot öster ut öfver de nedanför liggande silurlagren, hvarvid deras massa uppdelades i stycken, som gledo öfver hvarandra. Exempel härpå se vi flerstädes i Vemdalskvartsitens och Strömskvartsitens öfverlagring öfver siluren.

En i viss mån analog tolkning synes mig kunna tillämpas på förhållandena i trakten af Torneträsk. Vi kunna då tänka oss, att där tillgått på i hufvudsak följande sätt: I öster aflagrades siluren vid foten af branta berg, men dessa bestodo icke af sevebergarter utan af syenit och granit. Längre i väster

reste sig berg af lagrade bergarter, sparagmit, kvartsit, kalksten och skiffrar, liggande diskordant på urformationen. I dessa lager torde man, såsom jag på annat ställe framhållit,[1] hafva motsvarigheter till Seve- och Röros-grupperna. Möjligen inträngde silurafsättningarna ända till foten af äfven dessa berg. Under öfverskjutningens tid pressades sedan en stor skålla af urberg och annat upp mot och öfver de nämnda bergen. Rester af denna stora skålla finna vi nu i de horisontalt starkt förskiffrade granitpartier, som (enl. W. PETERSSON) öfverlagra skiffrarne i fjällen kring Sjangeli, och möjligen äfven i den grofva glimmerskiffer, som H. fann öfverst i Kåppasåive och närliggande fjäll. Det tryck, som denna skålla utöfvade på de bergmassor den mötte i sin väg, tvingade dessa att i någon mån deltaga i rörelsen. Därvid pressades de sönder; i de lagrade bergarterna uppstodo glidningar mellan lagren och skrynklingar bildades, företrädesvis i de lösare af dem. De lägst liggande lagren åverkades härvid minst,[2] men uppåt summerades rörelsebeloppen och blefvo allt starkare, så att en del af bergmassan pressades ut öfver den framför liggande berggrunden.[3] Analogt blef förhållandet, när trycket nådde granitbergen i öster, men då dessa icke erbjödo

---

[1] G. F. F. **23**: 206.

[2] I följd af sitt läge kunde dessa lager mindre än de högre liggande genom glidning gifva efter för det från V verkande trycket, men just därför åstadkom detta i dem en vertikal förskiffring i N—S, sådan som W. P. visat förefinnas N om Sjangeli och H. på Kuokula.

Den i O—V:lig riktning gående skrynkling, som H. fann i nedre delen af Låktatjåkko, och hvilken spelar en viktig roll för hans uppfattning af hela tektoniken, torde möjligen vara blott en yttring af det i höga bergmassor ej sällsynta förhållandet, att lösare lager i dessas nedre delar pressas utåt genom de öfverliggande massornas tryck. Denna skrynkling skulle då hafva uppkommit först sedan dalen utbildats, således först långt efter öfverskjutningens tid, och ej stå i något samband med tektoniken i stort.

[3] Om i denna funnos silurlager, kunde delar af dessa då blifva inknådade i den framträngande bergmassan. Möjligen kunna de i hårdskiffrarne vid Tornehamn förefintliga svarta skiffrarne vara sådan inknådad silur. De äro mera alunskifferlika än de mörka skiffrar, som äro inlagrade i granatglimmerskiffern och förekomma — så vidt mig bekant — endast i fjällpartiets östliga del. Att dessa svarta skiffrar åtminstone delvis äro inknådade, framgår däraf, att vid stranden af Tornehamn sådan skiffer ligger under en i hög grad sönderkrossad granit.

några skiktytor, som underlättade glidningen, blef bergarten i dem mera oregelbundet uppkrossad.

Öfverskjutningens egentliga ursprung skulle således enligt denna uppfattning ligga väster om riksgränsen. I det centrala Skandinavien har det visat sig, att en öfverskjutnings början ej träffas förr, än öfverskjutningsskållans flacka parallelstruktur blir brant och böjer ned mot djupet. I Torneträsktrakten sker så ej på svenska sidan. Förhållandena på norska sidan äro ännu så föga kända, att det för närvarande ej är möjligt att draga någon slutsats rörande öfverskjutningens egentliga rotlinje. Måhända kunde den tänkas stå i samband med den skarpa inversion mot Ö, som från Balsfjorden stryker ned till Harjangen fjord och antagligen vidare mot söder.

Schmalenseeia amphionura, en ny trilobit-typ.

Af

Joh. Chr. Moberg.

(Härtill tafl. 4.)

För ett par år sedan erhöll Lunds Universitets Geologisk-Mineralogiska Institution från G. C. von Schmalensée en del exemplar af det fossil, hvarom här är fråga. Materialet består väsentligen af hufvud- och stjertsköldar, inalles omkring 50 stycken, flertalet dock mycket fragmentariska. De härröra från zonen med *Agnostus pisiformis*[1] och äro insamlade 1899 vid Köpings klint, Ö om Borgholm (Öland). Å bifogad etikett hade fossilet betecknats såsom »Linnarssonia occulta», en benämning, som dock ej kan bibehållas, då ju namnet *Linnarssonia* redan är taget i anspråk för ett brachiopodslägte. Det har derför synts mig synnerligen lämpligt att i stället uppkalla detta nya slägte efter fossilets upptäckare, den entusiastiske pionier på det geologiska området, till hvilken vetenskapen redan förut står i skuld för så mänget vackert fynd, under det att han sjelf väl knappast fått allt det erkännande hans ofta nog så mödosamma arbete förtjenat. Äfven etikettens artnamn, »*occulta*», har jag ersatt med det, som mig synes, mera expressiva *amphionura*.

Då det nya slägtet uteslutande grundats på föreliggande art, kan för närvarande ej göras någon åtskilnad mellan slägt- och artdiagnos i den beskrifning, som här nedan skall lemnas. Några

---

[1] Å en af de fossilen bifogade etiketterna stod »i samband med oboluskonglomeratet = Andrarumskalken», hvadan fossilen tydligen härröra från *understa* delen af zonen med *Agn. pisiformis*.

allmänna anmärkningar angående olenidskiffrarnes trilobitfauna torde dock dessförinnan vara på sin plats, såsom den bakgrund, mot hvilken först fossilets betydelse kan framstå i sin rätta belysning.

Inom hela kambrium äro, efter allt hvad vi nu veta, trilobiterna systemets formrikaste, vigtigaste djurgrupp. Systemets serier ha också fått benämningar efter de trilobitfamiljer, som förherrska i de skilda serierna. Inom den öfversta af dem äro, fränsedt ett fåtal (4) Agnostider, *Oleniderna* allenarådande, hvarför den äfven kallats olenidserien, eller också, på grund af den petrografiska utvecklingen, olenidskiffern. Då den rådande djurgruppen sålunda i hufvudsak tillhör en enda familj, gör olenidskifferns fauna, särskildt som de skilda arterna hvar för sig uppträda i öfverväldigande massor, ett synnerligen starkt intryck af formfattigdom. Vi erinra oss ju också, hurusom ANGELIN på sin tid, innan ännu lagrens stratigrafi var närmare känd, just på grund af denna formfattigdom förleddes att anse olenidserien äldre än paradoxidesserien.

Af de svenska olenidskiffrarnes många zoner är det endast Acerocarelagren och Pelturalagren, som i nyare tid blifvit något mera ingående genomarbetade, de förra af MOBERG och MÖLLER, de senare af LINNARSSON. Men hvad de öfriga beträffar kvarstå vi i det stora hela ännu på samma punkt, som ANGELIN 1854 i Paleontologia scandinavica. Ty fränsedt Agnostus-arterna känna vi för närvarande från olenidskifferns *äldre* zoner endast 14 (eller, om *Ctenopyge flagellifera* ANG. sp. här skall medräknas, 15) trilobiter, hvilka dock alla utom *en*, nämligen *Liostracus*? *superstes* LINRS., redan omnämnas af ANGELIN. Vid nyssnämda, efter ANGELINS tid tillkomna bearbetningar af trilobitfaunan i olenidskiffrarnes båda yngsta zoner blef artantalet mer än fördubbladt, ett resultat som, efter hvad det kunde tyckas, borde uppmuntra till en revision äfven af de äldre zonernas trilobiter. Men en dylik granskning är å andra sidan också förenad med synnerligen stora svårigheter. ANGELINS lakoniska, föga distinkta diagnoser och hans restaurerade, delvis intetsägande afbildningar

tillåta sällan enbart för sig säkra identifieringar. Att under lupp åt sig utsöka brukbart material bland millioner illa bevarade fossilfragment, är redan det ett svårt, både ögonförderfvande och tidsödande arbete; och att sedan rätt sammanföra de i regel skilda kroppsdelar, som tillhöra en och samma art, kräfver både varsamhet och urskiljning. När så härtill kommer den habituella olikhet ett fossil påtryckes, allt efter som det är bevaradt i skiffer eller orsten, inses lätt att granskningen ifråga ingalunda hör till de i vanlig mening tacksamma uppgifterna.

Som ofvan nämnts ha de båda yngsta zonernas trilobitfauna efter ANGELINS tid reviderats och de närmast äldre, eller lagren med *Eurycare* och *Leptoplastus*, bearbetas för närvarande å Lunds Geol.-Min. Institution sedan ett par års tid af kand. E. PERSSON, som dock ännu är långt ifrån färdig med sitt arbete. Detta oafsedt återstår ändå mycket, innan vi kunna sägas ha kommit till en någorlunda tidsenlig kännedom om trilobitfaunan i Sveriges olenidskiffrar.

Och dock erbjuder denna fauna, tillhörig lager som stå så nära öfvergången från kambrium till undersilur, i många hänseenden ett alldeles särskildt intresse. I dessa lager ville man gerna vänta sig något annat än den enformiga olenidfaunan. Här, kunde det tyckas, borde man ega rätt att hoppas finna rötterna till den undersiluriska trilobitfaunans mångreniga stamträd, vare sig i form af mera direkta förelöpare eller i form af mindre differentierade kollektivtyper. Vore det nu så, att man, oaktadt grundliga, öfver vidt skilda områden utsträckta undersökningar, ej lyckades påvisa några dylika, hade man för fenomenets förklaring endast att välja mellan två olika antaganden, *det ena*, att stamformerna i fråga visserligen lefvat inom samma område som oleniderna, men ej blifvit eller ej kunnat blifva bevarade, *det andra*, att de haft ett annat utbredningsområde, från hvilket deras efterkommande sedermera invandrat. Det förstnämnda kan tydligen utan vidare förkastas, det andra åter skulle leda oss direkt till det gångna seklets så ofta missbrukade, ej sällan helt godtyckliga migrationsteorier. Särskildt i detta fall

synas dylika mindre tilltalande, enär man under dylika förutsättningar har svårt att förklara den i det stora hela så ensartade utbildning, som olenidskiffrarne ega allestädes inom det vidsträckta utbredningsområdet.[1] För närvarande torde emellertid en mer eller mindre äfventyrlig diskussion af migrationsteorier vara mindre af behofvet påkallad, än ett noggrannt genomletande af olenidskiffrarne. Helt visst skall då månget fossil anträffas, egnadt att sprida ljus öfver sambandet mellan den kambriska och den undersiluriska trilobitfaunan, äfven om utvecklingsgången i alla dess detaljer ej dermed genast kan följas. Ett stöd för denna min förvissning är just det af v. SCHMALENSÉE gjorda fynd, som här nedan beskrifves. Trilobiten i fråga bildar så att säga en typ för sig, som visserligen i en eller annan karakter erbjuder likhet med andra, yngre former, utan att dock någon egentlig sammanställning med dessa kan göras.

Schmalenseeia amphionura n. g. et n. sp.

Tafl. 4, fig. 1—10.

En af våra minsta trilobiter — hela kroppslängden torde väl aldrig ha öfverskridit 7 *mm* — är den dock äfven vid mycket vexlande dimensioner alltid så ensartadt utvecklad, att den med all säkerhet är att räkna som en självständig art, ej ett ungdomsstadium. Vanligast äro isolerade hufvud- och stjertsköldar, särskildt såsom fragment, bildade af glabellan eller af pygidiets rhachis med närmaste delar af brämet. Af thorax ha endast sparsamt fragment af enstaka segment anträffats. Sannolikt föreligger också en lös kind.

---

[1] I en uppsats, On the »Lingula Flags» or »Festiniog Group» of the Dolgelly District (Geolog. Mag. 1868) kommer BELT, just på grund af den skarpa skilnaden mellan öfre kambriums och undersilurens trilobitfauna, in på samma spörsmål. Han anser det »ej osannolikt», att den äldsta undersiluriska faunan är de återflyttande afkomlingarna till en emigrerad underkambrisk fauna. Vore det ej möjligt, frågar han, att en köldperiod vållat emigrationen, en varmare återflyttandet?

Hufvudskölden, i det stora hela lindrigt hvälfd, har brämets perifera del nästan plan. Den är ungefär hälften så lång som bred, med rak bakre rand. Dess yttre kontur får också form af en halfcirkel, ur hvilken dock facialsuturerna, hvilkas båda grenar utmynna i ytterranden, å hvardera sidan utskära ett svagt kilformigt, utåt bredare parti. Randfåra saknas. Skalet är glatt. *Glabellan*, som nackringen inberäknad når vid pass två tredjedelar af hufvudsköldens hela längd, upptager ej fullt en femtedel af bakre randen och är omkring dubbelt så lång som bred. Sakta afsmalnande framåt, är den i tvärrigtningen väl hvälfd och i längdrigtningen framåt något nedböjd, detta dock föga mer än angränsande delar af fasta kinderna. Från dessa skiljes glabellan genom fina, men tydliga, raka axelfåror, hvilka sluta sig tillsammans vid glabellans främre, afrundade ända, der de äro något starkare intryckte än i öfrigt. Från midten af glabellans främre ända löper en fin, jemnbred, upphöjd list rätt fram öfver brämet ända bort till ytterranden. Det främre, i det stora hela platta, brämet är närmast glabellan något nedtryckt å ömse sidor om nyssnämnda list och blir derigenom liksom deladt i två svagt hvälfda hälfter. Den tydligt markerade raka nackfåran, som är något smalare än nackringen, kan följas vidare ett litet stycke in på fasta kinden, men blir der genast alldeles utplånad. Framom nackfåran märkas å glabellan ytterligare 3 stycken raka tvärfåror, som i mellersta tredjedelen äro något smalare, svagare intryckta än närmare axelfårorna. Glabellan blir sålunda (om nackringen medräknas) fördelad i fem segment, alla med afrundad yttre kontur. Af dessa segment äro nackringen och det närmast bakom ändloben befintliga segmentet smalare (i kroppens längdrigtning räknadt) än de båda dem emellan liggande segmenten. Ändloben åter upptager i kroppens längdrigtning lika stort utrymme som de båda der bakom liggande segmenten jemte dem åtskiljande fåra tillsammans och får derföre form af en ovalt rundad, längsstäld, kullrig knapp. Palpebralloberna, framtill började midtför glabellans första tvärfåra och med bakre ändan slutande i jemnhöjd med tredje tvär-

fåran, äro lindrigt bågböjda, något uppåtvikna. Facialsuturens grenar gå i det närmaste rätlinigt, rigtade snedt framåt utåt, något divergerande. Den bakre grenen skär ytterranden i jemnhöjd med glabellans främsta tvärfåra. Enär samtidigt hufvudets bakre rand bildar ett skarpt hörn med den yttre randen, kommer sålunda fasta kindens bakre del att utåt starkt tilltaga i bredd. Den mellan ögat och glabellan belägna delen är helt smal, ungefär hälften så bred som närliggande del af glabellan. Strax framom ögat, innerst i vinkeln mellan främre facialsuturen och glabellan, märkes å hvardera sidan en väl markerad liten knöl, eller rättare en något på längden utdragen ansvällning. Mellan palpebralloberna och glabellans främre ända slutta fasta kinderna framom de nyssnämda ansvällningarna hastigt mot det främre brämet, hvars bakre gräns sålunda blir ganska markerad.

Det i fig. 3 afbildade föremålet synes möjligen vara en *lös kind* med tillhörande öga. Begränsningen är ej rundt om alldeles klar, men tyckes dock passa godt med utskärningen mellan facialsuturens grenar. Några ögonfacetter ha ej kunnat iakttagas. Som endast det afbildade exemplaret anträffats, är min tolkning af dess natur något osäker. Anmärkas bör dock, att någon förvexling med vare sig glabellans ändlob eller ansvällningen vid ändlobens sida jemte dem angränsande delar af främre brämet ej kan ifrågasättas. Ty i förra fallet skulle den från glabellan utgående smala listen varit synlig, i det senare skulle, i motsats till hvad nu är fallet, funnits en stark sluttning mellan ansvällningen och brämet. Ej heller kan föremålet vara fragment af någon *Agnostus*.

Pygidiet påminner till sin allmänna habitus ej så litet om en *Amphion*, något som derföre framhållits genom det artnamn som valts. Dock sluttar det mera takformigt åt båda sidor från en nästan horisontel, d. v. s. baktill föga nedböjd, medellinie. Främre randen är starkt bakåtböjd, den bakre (yttre) beskrifver deremot, åtminstone hos äldre individ, en mycket lindrigare båge, som i detta fall också tyckes ha en grund inskärning bakom rhachis, något som dock möjligen blott beror på læderig. Största bred-

den ligger hos dylika exemplar något bakom pygidiets halfva längd. Yngre individ deremot torde säkerligen ej haft pygidiets bakre rand urnupen och deras maximibredd synes ha legat något längre fram. Rhachis, som når ungefär två tredjedelar af pygidiets längd, bildas af sex genom smala raka tvärfåror skilda ringar, af hvilka dock den, som bildar yttersta spetsen, är otydlig. Sockertoppformig, begränsad af fina men tydligt markerade, något svängda, utåt konvexa axelfåror, är rhachis ganska väl hvälfd, men skiljer sig dock, på grund af brämets starka sluttning utåt, ej så mycket från detta. Å bättre bevarade (yngre?) exemplar är rhachisringarnes midt något ansvälld eller möjligen starkare hvälfd, utan att dock verkliga tuberkler derigenom bildas. Brämets båda hälfter, som i sidopartiernas perifera delar bli svagt konkava, fördelas genom från rhachisringarnes bakre rand utgående, mer och mer rakt bakåt rigtade, fina lister i lika många svagt konkava fält, hvarjemte äfven fältet bakom spetsen af rhachis är deladt midt itu genom en liknande smal list. Å somliga större pygidier ser det nästan ut som bildades dessa lister på så sätt, att brämet i hvarje fält stupar framåt, så att det i sin främre rand kommer lägre än närmast framför liggande fälts bakre rand. Listerna ha i brämets främre delar ett svagt S-formigt förlopp, i det att de såväl närmast rhachis som utmed ytterranden äro rigtade något litet mera rätt utåt än för öfrigt är fallet. Yttre randen tyckes vara alldeles jemn, utan inskärningar i gränsen mellan de skilda fälten.

Af *thorax* träffas endast fragment af isolerade segment, mestadels smala rännformiga pleuror. (Jfr fig. 4). Af dessa, såväl som af ett större vid ett pygidium vidhängande fragment af sista thoraxledet (se fig. 7), vill det synas som hade byggnaden af thorax i allmänna drag öfverensstämt med pygidiets främre del. Ett par jemförelsevis bredare fragment (fig. 5, 6) afvika äfven derigenom, att en del af segmentet är tydligt fåradt, denna del torde tillhöra rhachis i kroppens främre del. Endast de afbildade fragmenten äro funna.

Jemte *Schmalenseeia* anträffas blott *Agnostus pisiformis* (rätt ymnigt) samt ett par ostrakoder (mera sparsamt).

Å en del bättre bevarade exemplar ha erhållits följande mått i *mm.*

Hufvud.	Hela längden.	Bredden i bakre randen.	Glabellans längd.	Nackringens bredd, i kroppens tvärdimension.
N:r I	1.8	3.6	1.3	0.7
» II	1.5	2.8	1.0	0.6
» III	—	2.6	1.0	0.6

Pygidium.	Hela längden	Största bredden.	Längden af rhachis.	Bredden af rhachis.
N:r I	1.6	2.5	1.0	0.8
» II	1.6	2.3	1.0	0.7
» III	1.5	2.0	0.8	0.6
» IV	1.4	1.8	0.8	0.6
» V	1.2	1.7	0.7	0.4

Af dessa mått tyckes framgå, att pygidiet, såväl som dess rhachis, tillväxer mera på bredden än på längden.

Jemföres *Schmalenseeia* med förut kända trilobiter, finner man genast, att den ej är att ställa bland Oleniderna. Facialsuturens förlopp liksom äfven i viss mån pygidiets byggnad erbjuda då större likhet med *Chiruridæ* eller *Encrinuridæ*, så som de t. ex. representeras af *Amphion Fischeri* Eichw. eller *Cybele bellatula* Dalm. Hufvudets främre del med sitt breda bräm erinrar åter möjligen något om *Anomacare* eller om vissa andra *Conocoryphidæ*, men dylika likheter sträcka sig endast till enstaka delar af skalet och kunna ej tillmätas någon betydelse såsom stöd för en verkligt analog systematisk ställning. För närvarande kunna vi således ej inordna *Schmalenseeia* i nå-

gon känd familj, utan hafva att betrakta den såsom en egen typ, stående närmast *Chiruridæ* bland hittills kända former.

Lund i jan. 1903.



Förklaring till taflan 4.

Alla figurer äro 8 ggr förstorade.

Schmalenseeia amphionura n. g. et n. sp.

Fig. 1—2. *Caput.*
Fig. 1 är mått-tabellens N:r I. — Aftryck i stenen.
» 2 » N:r III. Konturen kompletterad med ledning af fig. 1. 2 b. Längdprofil.
» 3. *Lös kind?* Konturerna i venstra och undre randen blott delvis säkra!
» 4. *Thoraxled*, antagl. från kroppens bakre del.
» 5, 6. Fragment af thoraxled? Den fårade delen i så fall rhachis. Antagl. från kroppens främre del, om de öfver hufvud taget nu verkligen tillhöra denna art.
» 7-10. *Pygidier.*
Fig. 7. Af ett äldre individ; något tillplattadt. Upptill (till venster) en del af bakersta thoraxledet fastsittande. N:o I i mått-tabellen.
» 8. Rhachis mer än vanligt jemnt rundad. Nött? N:o II i mått-tabellen. 8 b. Tvärprofil utefter streckade linien.
» 9. Exemplar med bakre brämet väl bevaradt. N:o IV i mått-tabellen. 9 b. Tvärprofil längs streckade linien. 9 c. Längdprofil.
» 10. Ungt individ, med ovanligt lång, smal rhachis och med axelns midt ansväld. N:o V i mått-tabellen. 10 b. Tvärprofil utefter streckade linien.

Slättbergs och Kuso nickelgrufvor.

Af

G. Löfstrand.

Sedan Klefva nickelgrufva år 1888 nedlades på den grund, att nickelmalmen derstädes tagit slut, äro Sågmyra nickelverks gamla grufvor Slättberg och Kuso i Dalarne utan tvifvel vårt lands största och mest betydande nickelmalmfyndigheter.

Dessa grufvor upptogos och utmålslades som koppargrufvor år 1805 och bearbetades något på koppar. De synas sedan denna tid ingen gång hafva varit sönade. Tillvaron af nickel i dessa grufvors malm synes hafva varit bekant här tidigare än vid Klefva, då assessor Johan Gottlieb Gahn redan år 1817 erbjöd sig att härifrån leverera munderingsbeslag till Stockholms borgerskaps hästgarde. Svårigheter måtte dock hafva visat sig att ur malmerna utvinna någon nickel, ty någon leverans blef icke af före Gahns år 1819 inträffade död.[1] Först 1850 erhölls på förut hos Kongl. Bergskollegium gjord ansökan rättighet att vid Sågmyra uttaga magnetkisens nickelhalt. Detta skedde till en början förmedelst flera rostningsprocesser samt upprepade koncentrationssmältningar, hvarigenom man erhöll en koppar-nickel med omkring 60 % nickel och 34—37 % koppar. Af sådan kopparnickel erhölls i medeltal omkring 25 ton om året.

---

[1] J. O. Carlberg, Svenska Bergverkens uppkomst och utveckling, s. 206. B. G. Bredberg Metallurgiska anteckningar, h. VI, s. 15.

Arbetet under de första 20 åren[1] synes hafva drifvits i ganska liten skala. Den utvunna malmmängden vexlade emellan 1,000 och 2,500 ton per år från Slättbergs och Kusofälten tillsammans och var vanligen störst från Slättberg. Arbetsstyrkan utgjordes vanligen 25 man och 10 pojkar för båda gruffälten tillsammans samt 25 man för hyttarbetena. Sedan grufvorna på 1870-talet blifvit för en uppgifven köpesumma af 3,000,000 tyska mark försålda till ett tyskt bolag, ändrades metoderna för nickelns utvinnande, så att från och med år 1874 hufvudsakligen nickelspeiss sändes från hyttan.

Sedan privilegier år 1869 erhållits för Sågmyra Vitriol och Rödfärgsverk, fullbordades detta af det tyska bolaget med en större svafvelsyrefabrik, hvarefter nickeln ur skärstenen på våta vägen uttogs som nickeloxid. Metoderna vid nickelverket höllos hemliga. Den största malmbrytningen egde rum under åren 1875 och 1876, under hvilka år respektive 4,500 och nära 5,000 ton från båda gruffälten tillsammans uttogos.

Vid mitt besök i Sågmyra sommaren 1877 drefs ännu nickelverket med full fart, men grufarbetet vid Kuso skulle just nedläggas på grund af nickelns stora prisfall från 21.40 kr. pr kilo år 1875 till 6.70 kr. år 1877. Detta stora prisfall förorsakades af underrättelserna om de storartade och rika garnieritnickelmalmfyndigheterna från Nya Kaledonien.

Det tyska bolaget hade sålunda knappt hunnit få alla dyrbara grufve- och hyttebyggnader med boningshus för befäl och manskap fullt färdiga, då allt gruf- och hyttearbete i början af

---

[1] J. H. L. Vogt uppgifver i sin uppsats om »Verdens Nikkelproduktion», G. F. F. **14**: 442, att *arbetet vid Sågmyra nickelverk började år 1865.* Detta årtal är fullständigt gripet ur luften, så mycket mer som såväl malmbrytningen som produktionen af kopparnickel under de närmast föregående åren var större än under de närmast efterföljande. Samma fel upprepas i Teknisk Tidskrift 22 februari 1902 af Walfrid Petersson.

Enligt Bergmästarerelationerna i Kongl. Kommerskollegii Bergsafdelning började hyttverksamheten vid Sågmyra år 1851 med utvinnande af 9,180 *kg* nickelspeiss och pågick sedan oafbrutet till början af 1880-talet. Malmens nickelhalt är i dessa relationer antecknad till 2 % i genomsnitt för båda gruffälten.

1880-talet totalt upphörde, hvarefter såväl grufvor som byggnader några år senare såldes på offentlig auktion.

Sedan nickelpriset ytterligare fallit och under senare hälften af 1890-talet gått ned till 2.25 kr. pr kilo närmast med anlednidg af konkurrensen emellan Nya Kaledonien och de i slutet af 1880-talet upptäckta Sudburydistriktets rika magnetkis-nickelgrufvor i Canada, har det på de sista åren åter börjat stiga och är nu öfver 4 kronor per kilo.

På grund af såväl nickelns större användning till nickelstål för pansarplåtar och andra militära och civiltekniska ändamål, som ock af nyare metoder för nickelns utvinnande ur magnetkis, hvarvid äfven jern i form af s. k. »blue bells» kan ur renare magnetkiser med fördel uttagas, hvartill kommer det stigande behofvet af svafvel, torde såväl nickelpriset som värdet af våra nickelförande magnetkisfyndigheter nu vara och förblifva i stigande. Med användande af MANHÉS metod, att genom en med bessemerprocessen liknande anordning använda den sista svafvelhalten som bränsle, torde det äfven icke möta stora svårigheter att af nickelhaltig magnetkis direkt framställa nickelstål. På grund häraf äro äfven på senaste tiden såväl ett isoleradt schakt, Rudolfschaktet, det ostligaste vid Slättbergs gruffält, som den största komplexen af Kuso grufvor länsade från vatten och något bearbetade. De besöktes af mig i december förlidet år.

Magnetkisens geologiska förekomstsätt vid dessa gruffält har endast blifvit i förbigående omnämnd i den geologiska litteraturen. Endast G. L. WETTERDAHL omnämner något utförligare, att Slättbergmalmen åtföljer en diabasgång och att Kusomalmen förekommer på kontakten emellan diorit och gneis.[1]

Magnetkisens allmänna uppträdande kan i öfrigt uppdelas i tre hufvudgrupper, hvilka hvardera åter kunna delas i flera underafdelningar. Dessa hufvudgrupper äro:

1) *Magnetkis åtföljande vissa basiska eruptivbergarter;* nickelkelhalt 1—5 %.

[1] G. L. WETTERDAHL. Lärobok i grufbrytning, s. 76.

2) *Magnetkis åtföljande andra malmer*, isynnerhet kopparkis och svafvelkis; nickelhalt omkring 0.1 %.

3) *Magnetkis uppträdande å falband;* nickelhalt 0.1—0.5 %.[1]

Alla dessa hufvudgrupper af magnetkisförekomster äro företrädda i Sverige.

Till den första gruppen höra alla bearbetade och på nickel tillgodogjorda magnetkisförekomster såväl i Sverige som annorstädes.

Till den andra gruppen hörer den magnetkis, som åtföljer malmerna vid flera af våra större gruffält såsom i Sala, Dannemora och Falun m. fl.

Till den tredje gruppen höra hittills endast föga eller alldeles icke bearbetade, stundom mycket stora tillgångar af magnetkis med mycket stor utsträckning såsom i Grängsbo i Alfta socken af Gefleborgs län, vid Burkärn norr om Ludvika samt å en mycket lång sträcka från trakten af Valdemarsvik upp emot Åtvidaberg. Magnetkisen åtföljer härstädes, såvidt jag kunnat finna, alltid omgifvande bergarters såväl strykning som stupning. Mägtigheten inom samma falband varierar emellan en decimeter och flera meter. Den omgifvande bergarten är antingen gneis, eller skiffrar af dels kvartsitisk dels hornblenderik beskaffenhet och antingen nästan fri från insprängda kiser, eller starkt uppblandad med sådana. Fyndigheten benämnes i sistnämnda fallet äfven inpregnationszon. Nickelhalten i denna sorts magnetkisfyndighet är ständigt något större, om falbandet förekommer uti hornblende- eller dioritskiffrar, hvaremot magnetkisen är fullkomligt nickelfri, om den såsom vid Grängsbo förekommer i en kvartsitisk skiffer.

---

[1] Jfr J. H. L. Vogt. Zeitschrift für praktische Geologie, 1893. April.

Slättbergs grufvor.

Bergarter.

Gruffältet, å hvars midt Slättbergs jernvägsstation är belägen, sträcker sig i vestsydvestlig—ostsydostlig riktning och följer en 2—6 *m* bred gång af omvandlad diabas, hvaraf stycken synas i varpen vid alla grufvorna. Om denna egendomliga bergart har H. BÄCKSTRÖM lemnat följande meddelande:

»Bergarten består öfvervägande af ett ljust blågrönt, aktinolitiskt hornblende, som bildar en filt, i hvilken här och der taflor af titanjern äro inströdda, derjemte finnes mellan hornblendestänglarna litet plagioklas och epidot. Af bergartens primärstruktur torde den enda resten vara de här och der förekommande strökornen af starkt vittrad plagioklas, hvilka antyda att bergarten varit en basisk *porfyrit*».

Bergarten har makroskopiskt fullkomligt utseende af en finkornig diabas. Den synes först hafva blifvit sönderdelad i sammanhang med malmens uppträdande, hvilket först synes hafva egt rum, sedan diabasen något stelnat. Omvandlingen har äfven varit större, ju bredare malmen varit, att dömma af de bitar jag på gruffältet kunde uppsamla.

På bottnen af Rudolfs schakt i gruffältets östra ända erbjöd sig vid mitt senaste besök tillfälle att närmare taga kännedom om malmernas och bergarternas närmare förhållanden inbördes. Se fig. 1 och 2. Diabasen var i liggande väggen mindre omvandlad än i hängande väggen och mera omvandlad närmast malmen än längre från densamma. Den malmförande gången stupar 85 % mot söder. När omvandlingen fortskridit längst, återstår endast klorit och qvarts af diabasen. Differentieringen kan fortgå så långt, att fullkomligt ren och brytvärd qvarts kan stå att utvinna. Sådan har äfven tillgodogjorts vid Sågmyre nickelverk från schaktet Julius, se fig. 3. Diabasgångens längd är hittills känd till 1,600 *m* och dess bredd varierar emellan

3 och 6 *m*, då äfven malmen medräknas. Uppåt Silistria- och Berzeliusgångarna förekomma äfven så rikliga iusprängningar af magnetit uti diabasen, att det från början ifrågasattes att bearbeta grufvorna på jernmalm.

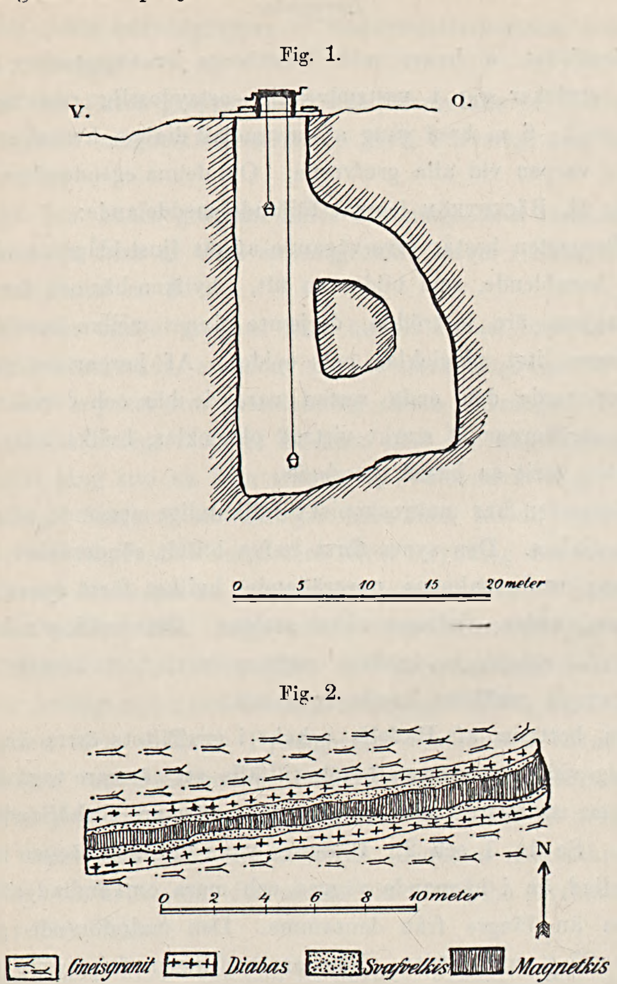


Fig. 1.

Fig. 2.

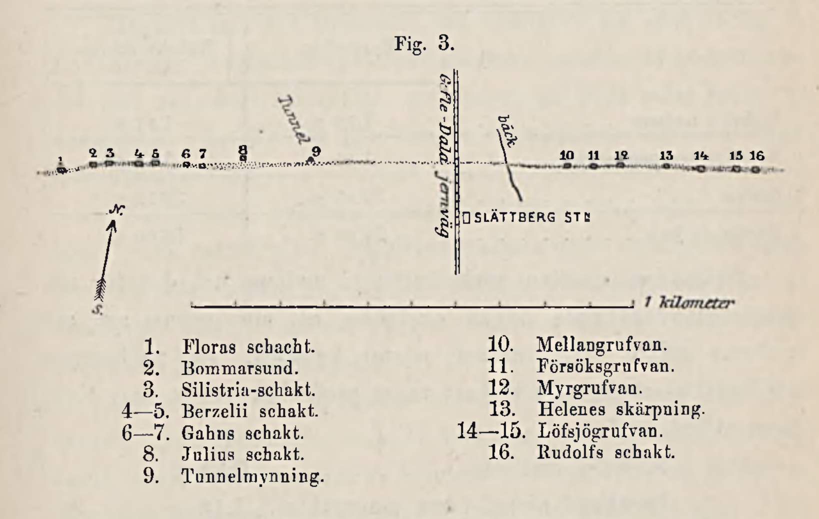
Den rådande bergarten i trakten är en rödlätt, något vresig, hornblendeförande granitisk gneis med mycket otydlig strykning i ungefär samma riktning, VSV—ONO, som den malmförande diabasgången. Att denna dock är yngre än den omgifvande

bergarten och att hela fyndigheten är en verklig gångspricka, torde vara höjdt öfver allt tvifvel.

Malmerna.

Magnetkisen har öfver hela Slättbergsfältet fullkomligt samma utseende och såvidt kändt är ungefär samma kemiska sammansättning. Gryet är mycket finkornigt och färgen är icke den vanliga tombacksbruna eller kopparfärgade, utan ljust gulgrå, nästan ståliknande. På de förut omnämnda falbanden kan man ofta få se mycket kis af detta utseende, men med minst tio gånger mindre nickelhalt. Likheten med den på falband uppträdande magnetkisen är dock så stor, att om icke den malmen åtföljande diabasen stundom vore så oförändrad till utseendet och uppträdde i så stor mängd som nu, skulle hela fyndigheten sannolikt blifvit

Fig. 3.



1. Floras schacht.
2. Bommarsund.
3. Silistria-schakt.
4—5. Berzelii schakt.
6—7. Gahns schakt.
8. Julius schakt.
9. Tunnelmynning.
10. Mellangrufvan.
11. Försöksgrufvan.
12. Myrgrufvan.
13. Helenes skärpning.
14—15. Löfsjögrufvan.
16. Rudolfs schakt.

och blifva ansedd som ett falband. Möjligen är icke heller skilnaden så betydande emellan dessa förekomstsätt, i alla händelser icke så stor som emellan Slättbergsfyndigheten och de magnetkisfyndigheter, som uppträda i gabbrodiorit eller gabbro. Hade endast den åtföljande diabasen varit mycket mindre till sin mängd än nu vid Slättberg och de uppträdande kiserna ändå

af samma myckenhet, så hade säkerligen endast qvarts och klorit återstått af diabasen och magnetkisen säkerligen äfven varit mycket nickelfattigare, då ju de basiska eruptivbergarterna anses gifva magnetkisen dess nickelhalt in statu nascendi.

Att magnetkis åtföljer en diabas är för öfrigt ganska sällsynt och torde i Sverige utom vid Slättberg endast förekomma vid Lundörren i Jemtland. Magnetkisen anses derstädes af J. H. L. VOGT[1] vara en kontaktbildning, men som den underliggande bergarten utgöres af en kambrisk-silurisk qvarsit, så torde äfven der magnetkisen hafva fått sin nickelhalt af 3 till 4 % af den öfverliggande olivindiabasen. Magnetkisens nickelhalt uppgifves i officiella handlingar till emellan 1.2 % och 2 %. De två större generalprof, som jag tagit derstädes vid Myrgrufvan och Rudolfs schakt visade vid af handelskemisten G. PAIJKULL gjorda analyser:

	Myrgrufvan.	Rudolfs schakt.
Nickel i malmen	1.35 %	1.31 %
Nickel i ren magnetkis	1.41 %	1.41 %
Svafvel	37.65 %	36.79 %
Beräknadt jern	57.00 %	56.00 %

Skilnaden emellan nickelhalten i malmen och den för ren magnetkis beräknade är så obetydlig, att man genast ser, att malmen måste betraktas som nästan helskäft. Ett på bottnen af Rudolfs schakt af ett skott taget prof visar enligt en i England utförd analys:

Nickel i malmen	0.88 %
Beräknad nickel i ren magnetkis .	1.18 »
Svafvel	29.81 »
Jern	55.47 »
Koppar	0.24 »
Kobolt	Spår.

[1] J. H. L. VOGT. Malmförekomster i Jemtland och Herjedalen. S. G. U. Ser. C. N:o 89. 1887. D. S. Zeitschrift für praktische Geologie. 1893, April.

Om denna analys är rigtig, hvilket synes vara åtskilligt tvifvel underkastadt, så ingå flera procent jernmalm i magnetkisen. Svafvelhalten motsvarar här endast 51 % jern. Nickelhalten i såväl malmen, som i den efter svafvelhalten beräknade rena magnetkisen är äfven i jemförelse med alla föregående analyser abnormt låg. Att dömma af magnetkisens förut omtalade olika färgnyanser är det dock möjligt, att jernmalmen i form af fint fördelad magnetit stundom ingår i magnetkisen, hvilken under sådana omständigheter i sig sjelf blir fattigare på nickel.

Af intresse är, att jernmalm stundom i mycket stor mängd ingår i den på falband uppträdande magnetkisen. Så kan i trakten af *Valdemarsvik* vid *Karsmåla koppargrufva* jernmalmen stundom nästan uttränga den med något kopparkis uppblandade magnetkisen. Jernmalmen ingår derstädes i stora korn och sväfvande kristaller.

Magnetkisens förekomstsätt vid Slättberg ses bäst af fig. 2, som utvisar magnetkisens förekomstsätt i midten af gången, under det att såväl svafvelkis som diabas på båda sidor omgifver densamma. Bredden är här knappt en meter, men synes tilltaga mot östra ändan.

I de öfriga grufvorna utom Löfsjögrufvorna, som vid mitt besök voro vattenfyllda, uppgifves malmen icke förekomma midt inuti diabasen såsom vid Rudolfs schakt, utan på södra sidan af densamma emot hängande väggen, endast genom en tunn kloritsköl skild från granitgneisen.

Malmens bredd uppgifves såväl af arbetare, som deltagit i senaste grufbrytningen, som af fackmän, som besökt grufvorna under denna tid, vara 1.2 *m* i vestra grufvefältet eller *Silistria-Berzelius-Gahnsgrufvorna* samt i mellersta gruffältet eller *Försöks-* och *Myrgrufvorna* vexla emellan 2.4 och 2.7 samt ända till 4.5 *m*.

Den hittills kända, 1,600 *m* långa malmens medelmägtighet kan derför icke anses vara för högt tilltagen, om den beräknas till 1.5 *m*. Att 1,600 *m* icke kan vara malmens hela längd, visas bäst af att malmen i östra ändan af *Rudolfs schakt* vidgas samt af

att den i vestra ändan af *Silistria* under *Floras schakt* anstår till oförminskad bredd. Se fig. 3. Den vestra grufkomplexen *Flora-Bommarsund-Silistria* är sammansprängd till en längd af 136 *m* och är 45 *m* djup. Strax öster derom, men icke stående i sammanhang med de förra, komma *Berzelii* och *Gahns* grufvor sammanbrutna till en längd af 90 *m* med det på gruffältet största djupet af omkring 100 *m*. I grufvan Gahn inkommer på 24 *m* djup en stoll af 184 *m* längd drifven i fältrigtningen åt vester. *Julius schakt* synes vara drifvet såsom »ljushål» till denna stoll.

I det utan tvifvel vigtigaste mellersta gruffältet är *Mellangrufvan* 15 *m* djup samt *Försöks-* och *Myrgrufvorna* sammanbrutna till en längd af 80 *m* med 36 *m* djup. Emellan dessa och Löfsjögrufvan finnes midt i myren en jordrymning rakt öfver malmgången, men fast berg synes icke vara uppnådt. Denna jordrymning kallas *Helenegrufvan*.

Löfsjögrufvan har två dagöppningar nedåt sammanbrutna på en längd af 75 *m*. Den vestra grufflöppningen är som schakt för vattendunt afsänkt till 66 *m*. Den öfriga delen af grufkomplexen är endast omkring 26 *m* djup. Endast en tunn bergvägg skiljer denna grufkomplex från det 30 *m* djupa *Rudolfs schaktet*, som på bottnen är afstrossadt emot öster till 17 *m* längd. Se fig. 1.

Under grufarbetena uti dessa långa grufverum uppgifves malmen icke mot något håll eller på något ställe hafva utkilat. Icke förty uppgifves malmen i allmänhet förekomma i linser, hvilket väl endast är att betrakta som skrock från den goda tid, då alla våra malmer med eller emot naturen allmänt betraktades såsom *lager*. Alla skäl tala deremot för att det hela är en öfver hela fältet sammanhängande malmgång, hvars bästa ställen måhända ännu icke äro blottade. Detta är så mycket mera sannolikt, som kompassen synes hafva blifvit tagen till hjelp vid det senare upptagna östra grufvefältet. Om nu, såsom förut är omnämndt, magnetisk jernmalm i fint fördeladt tillstånd stundom ingår just i den i och för sig nickelfattigaste magnetkisen,

så ger just den sämsta malmen de största magnetiska utslagen.

De olika grufvorna äro dock alla belägna på en så rak linie, att någon svårighet att påträffa malmen på mellanrummen alldeles utan tillhjelp af kompass icke synes föreligga.

Svafvelkisens förekomstsätt är endast säkert kändt i *Rudolfs schakt.* På varphögarna öfver hela gruffältet anträffas dock svafvelkisbitar ganska ymnigt, men inga uppgifter föreligga om den blifvit anträffad både i hängandet och liggandet såsom i Rudolfs schakt. Deremot omnämnes, att svafvelkis i qvarts blifvit bruten i *Julius schakt*, som anses vara upptaget i liggande väggen norr om malmgången. Härstädes skulle svafvelkisen sålunda förekomma i liggande vägen emellan magnetkisen och den till qvarts och klorit omvandlade diabasen.

Svafvelkisen har öfver hela Slättbergsfältet ett ljust utseende och ett mycket finkornigt gry. Emot hängande väggen i *Rudolfs schakt* var den uppfylld af hålrum och drusrum, hvilka stundom uppgingo i storlek till verkliga »drakhål». De smärre håligheterna voro så talrika, att svafvelkisen till sin struktur stundom liknade en *förstenad tvättsvamp.* Denna sorts malm kallas af grufarbetarne för *pipmalm.*

Som åtskilliga uppgifter förelågo, att tyskarne vid Sågmyra under de sista åren grufvorna af dem bearbetades skulle hafva satt högre värde på svafvelkisen än på magnetkisen bland annat på grund af dess större nickelhalt, öfverlemnades af mig tagna generalprof på såväl den täta svafvelkisen i liggandet af *Rudolfs schakt* som af »pipmalmen» från hängandet till handelskemisten G. PAIJKULL för analyser. Från hängandet är äfven meddelad analys af ett generalprof gjord i England. Resultaten sammanställas i nedanstående tabell.

Under det att svafvelhalten i pipmalmen är något mindre än i den täta svafvelkisen från liggandet, intaga nickel och kobolt ett mycket egendomligt och emot den för dessa metallers förhållande till svafvelkis och magnetkis af J. H. L. VOGT uppställda förträffliga lagen fullkomligt rebelliskt uppträdande. Nickeln

ingår nämligen i hängande väggens svafvelkis till afsevärdt större mängd än kobolt, under det att nickel- och kobolthalterna i liggande väggens svafvelkis öfverensstämma med den Vogtska lagen, att nickel endast i mycket ringa mängd ingår i svafvelkisen på en nickelmalmfyndighet, under det att kobolthalten företrädesvis samlar sig i densamma. Hvarken vid Canadas, Norges eller i våra öfriga nickelgrufvor eger något undantag från detta, såvidt jag kunnat finna af VOGT först påvisade egendomliga förhållande rum. *Enligt de engelska analyserna är till och med nickelhalten verkligen större i svafvelkisen (0.94 %) än i magnetkisen (0.88 %).*

	Liggandet.	Hängandet.	
	Enligt PAIJKULL.	Enl. PAIJKULL.	Enl. engelsk analys.
Svafvel	45.92 %	39.36 %	42.18 %
Arsenik	ringa spår	—	—
Kobolt	0.50 %	0.12 %	spår
Nickel	spår	0.84 %	0.94 %
Koppar	0.52 %	0.26 %	—
Jern	—	—	46.35 %

Sålunda göra Slättbergs nickelgrufvor äfven i detta afseende undantag från en eljest allmän regel.

Kopparkisen synes i allmänhet förekomma närmast hängande väggen. Så förekommer den i *Rudolfs schakt* emellan »pipmalmen» och diabasen i hängande väggen. I detta afseende synas Slättbergs grufvor öfverensstämma såväl med Kuso som med våra öfriga nickelgrufvor, att kopparkisen förekommer likasom öfver den öfriga malmen, eller högst uppe emot den angränsande hängande väggen.

Malmängd.

På grund af allt det omskrifna kan den nu kända malmens längd uppskattas till 1,600 *m* och dess medelbredd till 1.5 *m*.

Detta gifver 10,000 ton malm för hvarje meters afsänkning och sålunda 50,000 ton för som vanligt antagna årsbrytning till 5 *m* djup och en million ton efter en afsänkning af 100 *m*. Som fyndigheten utgör en verklig sprickgång, på hvilken malmerna fortsätta till sådana djup, att de aldrig kunna emot djupet utbrytas, kan man med en gräns för grufbrytningsarbetet mot djupet af en kilometer beräkna en totalmängd nickelmalm af tio millioner ton och en tid för denna malmmassas uttagande till tvåhundra år.

Enligt mitt förmenande intager äfven Slättbergs nickelgrufvefält i afseende på malmmängden det första rummet icke blott i Sverige utan i hela Skandinavien. Nickelhalten är deremot i stort bearbetade nickelgrufvor bland de lägsta, om ej lägst.

Kuso nickelgrufvor.

Kuso grufvor inmutades redan 1805 som koppargrufvor. De äro belägna i Aspeboda socken (förut Stora Tuna) samt omkring 4 *km* emot nordvest från *Smedsbo station* å den under byggnad varande Vester—Dalarnes jernväg. På 1860-talet utmålslades två sydost om de gamla Kusogrufvorna belägna *Mutto-* och *Klingsbergs*grufvorna, så att fyndigheten nu innefattas i tre enligt de äldre grufvestadgarna lagda utmål.

Bergarterna.

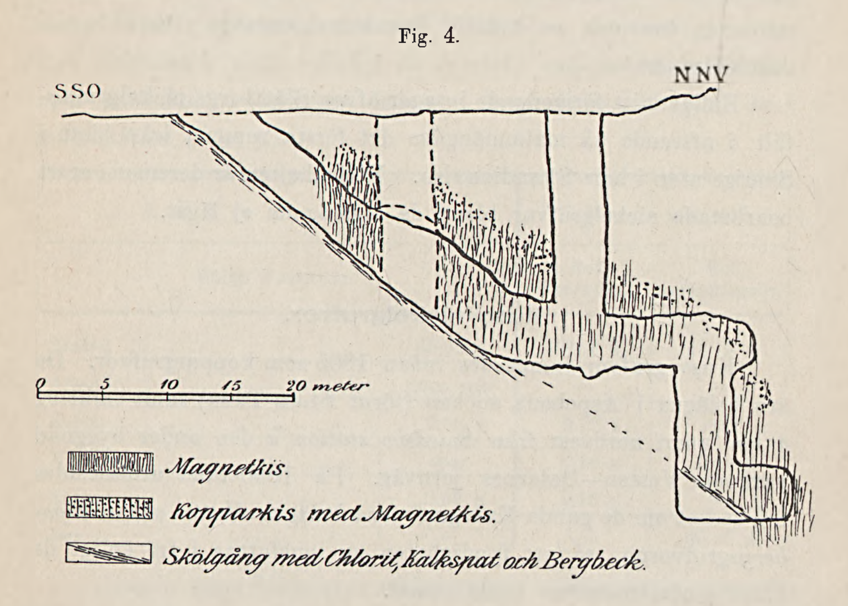
I olikhet med G. L. WETTERDAHL har jag icke kunnat påträffa någon gneis i närheten af grufvorna, oaktadt en sådan bergart är den i trakten rådande, På denna grund kan jag icke heller finna, att magnetkisen, i likhet med hvad förhållandet är vid de norska nickelförekomsterna, uppträder på kontakten emellan gabbro och gneis.

Såvidt jag har kunnat finna, uppträder deremot magnetkisen vid Kuso på kontakten emellan mörk hornblenderik gabbro-

[1] G. L. WETTERDAHL. Lärobok i grufbrytning, s. 76.

diorit å ena sidan, mot hvilken sida den så småningom blir endast en obetydlig impregantion i bergarten, då hornblendekristallerna samtidigt efter hand aftaga i storlek, och koncentrerar sig deremot å den andra sidan emot ljusa sliror i bergarten. Ju mera omfattande och stora dessa mera plagioklasrika, ljusa partier äro, desto större äro äfven malmfallen emot deras kontakt.

Fig. 4.



Om sålunda bergarterna och malmens förekomstsätt icke kunna jemföras med de norska nickelfyndigheterna, så är deremot likheten med *Klefva* nickelmalmfyndighet desto större; till och med så lika, att malm och bergartsstuffer från de båda malmfälten svårligen åtminstone makroskopiskt kunna åtskiljas.

Den ljusa gabbrodioriten utgör vid Kuso grufva hängandet. Fig. 4 utvisar en tvärsektion af den största grufvan. Bergarterna vid de något mera emot sydost belägna *Mutto-* och *Illingsbergsgrufvorna* äro fullkomligt liknande.

Malmerna.

Utom emot den ljusa gabbrodioriten, som troligen har förvexlats med gneis, är den nickelrikaste malmen samlad efter en släppa, som följer malmens utsträckning nedåt och utgör gräns för den brytvärda magnetkisen emot liggandeväggen. Se fig. 4. Denna släppa utfylles af klorit, hornblende, vattenklar kalkspat och bergbeck.

Nickelhalten i malmen anses vara störst närmast denna släppa. Efter hvad jag kunnat finna, är den dock mera samlad upp emot hängandet, hvarest äfven kopparkis stundom i ganska stor mängd förekommer tillsammans med magnetkisen. Malmens kopparhalt anses i allmänhet uppgå till 2 % hufvudsakligen på grund af den större inblandningen af kopparkis från hängandet.

Svafvelkis förekommer äfven, men dess förekomstsätt kunde jag icke utröna vid det enda korta besök, jag gjort i grufvan.

Den rena magnetkisen från hela Kusofältet anses i allmänhet hålla 2.5 % nickel. Emellertid är malmen vanligen så uppblandad med hornblende, att nickelhalten i malmen sällan kan uppgå till detta belopp, utan vanligen endast till hälften.

Några af handelskemisten G. Paijkull utförda analyser på af mig tagna generalprof af nickelmalm från Kuso anföras här:

	1. %.	2. %.	3. %.	4. %.	5. %.	6. %.	Eng. analys. %.
Nickel i malmen	1.82	1.43	1.16	1.25	1.30	1.39	1.14
Svafvel	21·04	19.53	18.20	19.83	21.33	25.82	18.16
Beräknad nickel i ren magnetkis	3.42	2.90	2.52	2 50	2.46	2.19	2.51

Prof n:r 2 togs af mig som generalprof på 20 *m* djup i Kuso största grufva vid mitt senaste besök i december förlidet år.

Prof n:r 3 togs af generalprof, taget af mig på bottnen eller på 32 *m* djup i Kuso största grufva. Den engelska analysen är utförd af samma prof.

Prof 5 och 6 äro utförda på af mig tagna generalprof af malm i en liten skärpning, af omkring 3 *m* djup invid gamla Kuso grufva.

Malmmängd.

På grund af nickelmalmens oregelbundna förekomstsätt är det här ganska vanskligt att nu derom gifva något omdöme, men på grund af Kuso gruffälts stora ussträckning anser jag, att årligen 5,000 ton malm lätt kunna uttagas. Möjligt är äfven, att detta belopp kan fördubblas, men icke heller gärna mera. I jemförelse med Slättbergs grufvor skuile man sålunda här hafva en tiondedel intill en femtedel af Slättbergs malmmängd.

Härvid är äfven medtaget i betraktande, att uthålligheten emot djupet hos denna malmtyp icke har visat sig så säker. Såväl vid *Klefva* som vid *Senjens* och *Meinkjärs* nickelgrufvor har malmen enligt Vogt aftagit eller rent af upphört till och med före 100 *m* djup.

Af ett särskildt intresse är att vi i vårt land ega en koppargrufva, hvarest malmen förekommer på samma sätt som i Kuso m. fl. nickelgrufvor. Detta är *Häradsgrufvan* i trakten af Valdemarsvik. Typen är fullkomligt densamma med den skilnaden, att kopparkisen i hängandeväggen blir den predominerande. I liggandeväggen samt derifrån insprängd i gabbrodiorit med ymnigt af grofkristalliniskt hornblende förekommer rätt mycket magnetkis. Ur grufvan hafva flera tusen ton kopparkis brutits och nedsmälts i Valdemarsviks kopparverk. Denna malm uppgifves i allmänhet hafva innehållit 10.30 % koppar och 1.55 % nickel.

Ekedals nickelgrufva.

Ekedals nickelgrufva, belägen vester om vägen emellan Söder och Norra Ekedal inom Enåker socken af Vestmanlands län och omkring 7 *km* norr om Runhällens jernvägsstation, är känd under namn af Carlsgrufvan för öfver hundra år sedan, då den brutits på kopparmalm.

Under den s. k. gruffebern och det i början af 1870-talet rådande höga nickelpriset återupptogs grufvan af brukspatron P. M. WETTERQVIST. Med 1,200 dagsverken utvunnos under åren 1870 och 1871 enligt bergmästarerelationerna i Kongl. Kommerskollegii Bergsafdelning 1,030 ton malm, hvilken fördes till Molnebo bruk, der den förarbetades till nickelskärsten.

Sedan Molnebo bruk öfvergått till utländska egare, nedlades grufdriften såväl i Ekedals nickelgrufva som i brukets öfriga i orten belägna grufvor. Malmtillgången i grufvan var dock oförändrad och ganska god, uppgående i det nordligaste hörnet af grufvans botten till flera meters bredd.

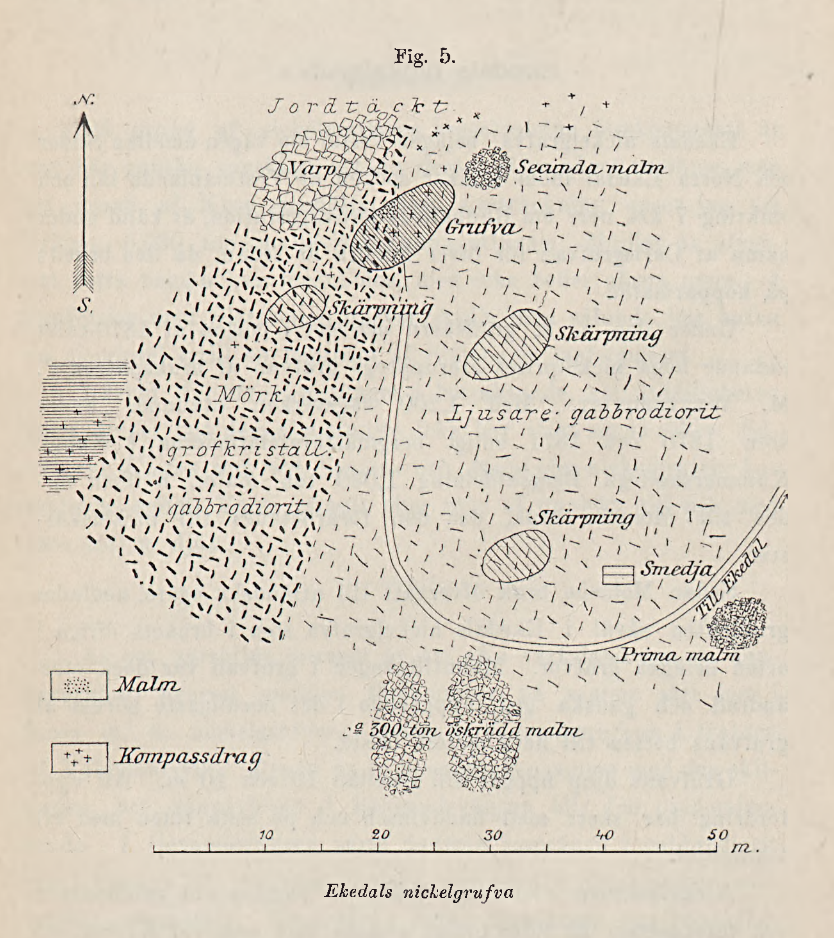
Grufvans djup uppgår till emellan 10 och 20 *m*. All uppfordring har skett med handvinsch och på sista tiden med ett tramphjul.

Nickelmalmen eller magnetkisen är bunden vid gabbrodiorit och förekommer på fullständigt samma sätt som vid Klefva och Kuso nickelgrufvor. Magnetkisen, åtföljd af en obetydlig del svafvelkis och kopparkis, förekommer nämligen anhopad emot ljusare slirformade partier af gabbrodioriten, hvarvid skarp kontakt kan iakttagas emot den ljusa bergarten, under det att en långsam

öfvergång emellan malm- och bergarter eger rum emot den mera hornblenderika och mörka gabbrodioriten.

Sådan ljus gabbrodiorit utan spår af insprängda kiser förekommer på grufvans östra sida och kan lättast iakttagas i de derstädes företagna försöksprängningarna, hvilka utgöra två mindre skärpningar. Sjelfva grufvan är deremot upptagen på

Fig. 5.



Ekedals nickelgrufva

gränsen emellan dessa båda bergarter. Genom att förmedelst jordmynning noggrannt efterfölja denna gräns kan fyndigheten utan tvifvel erhålla en ganska stor utsträckning. Något arbete i denna riktning synes hitintills icke vara företaget.

Då för närvarande ur den gamla grufvan kan brytas minst 1,000 ton malm om året, synes möjligheter sålunda föreligga att genom undersökningsarbeten efter gränsen emellan den ljusa och mörka bergarten flerdubbla detta belopp.

Nickelhalten i magnetkisen synes vara för svenska förhållanden ovanligt hög. Så föreligger en analys af P. M. Carlberg af magnetkis i hornblende från Ekedals nickelgrufva med 4.9 % nickel. I medeltal af fyra olika personer utförda analyser fås 2.68 % nickel.

Nickelhalten synes uppenbart tilltaga i den magnetkis, som förekommer i den mörkare och mera hornblendehaltiga bergarten.

Gaddbo nickel- och koppargruffält.

Gaddbo grufvor äro belägna vid Gaddbo gård, Simtuna socken af Vestmanlands län. Fyndigheten har en ganska stor utsträckning i ost-vestlig riktning. Malmen förekommer som en salbandliknande gång i gabbro, hvilken bergart i sin ordning uppsätter i kontakten emellan ett gneis- och ett granitområde. Vid mitt besök tillät icke tiden att undersöka mera än den ostliga delen af gruffältet eller nya inmutningen Björngrufvan, belägen öster om Gaddbo gård, äfven omfattande en gruföppning vester invid gården.

Den grufva, som härstädes hufvudsakligast arbetats på nickelmalm och är belägen omkring 100 *m* österut från gården, är omkring 6 *m* djup samt har en dagöppning af omkring 4 *m* i fyrkant. Gabbrobergarten tillstöter på alla sidor, men är i södra väggen något ljusare. Malmen, som har en bredd af omkring 3 *m*, synes äfven emot södra sidan vara mera samlad. En sidogren af malmen, något öfver en meter bred, inkommer i grufvan från nordvest. Norr derom är gabbrobergarten mörk och grofkornig.

Enligt bergmästarrelationerna i Kongl. Kom. Bergsafd. upptogos under åren 1870 och 1871 med 1,200 dagsverken 1,432

ton malm, hvaraf en del fördes till Molnebo bruk och smältes till nickelskärsten. Några hundra ton sekunda och oskrädd malm qvarligga ännu vid grufvan. En qvarlemnad skrädd malmhög norr om grufvan innehöll mycket kopparkis, hvaraf ett taget generalprof vid analyser af två olika personer befanns innehålla öfver 11 procent koppar. God och säljbar kopparkis synes sålunda tydligen kunna utskrädas som värdefull biprodukt vid nickelmalmbrytningen.

Nickelhalten i magnetkisen utvisar enligt af två af olika personer gjorda analyser något öfver 2 procent. Malmfångsten synes minst kunna uppskattas till 1,500 ton per år, kopparmalmen deruti inberäknad. Huru mycket malm, som årligen kan utvinnas från det öfriga gruffältet, kan icke bestämmas. Magnetkisens förekomstsätt härstädes synes icke vara närmare studeradt, sedan man fått de hjelpmedel, som vetenskapen numera derför erbjuder för undersökning af den åtföljande gabbrobergarten.

Anmälanden och kritiker.

Vattenväxter och arktiska växtlämningar.

Af

A. G. NATHORST.

I sin uppsats »Klimatet i Sverige efter istiden», intagen i första häftet af Nordisk Tidskrift för innevarande år (1903), uppehåller sig doc. G. ANDERSSON bland annat vid »den högnordiska florans tid», hvarvid äfven mitt namn på ett ställe förekommer, nämligen i en not på sidan 6. Ordalydelsen är här följande: »I redogörelsen för A. G. NATHORSTS studier öfver den arktiska floran i Skåne (G. F. F. 3: 293, 1877) nämnas visserligen ej uttryckligen vid lokalbeskrifningarne vattenväxter. Detta torde emellertid mindre bero därpå, att lämningar af sådana saknas, än därpå, att vid tiden för undersökningens utförande hufvudintresset gällde de då nyss påvisade arktiska arterna».

Jag blef onekligen något öfverraskad då jag läste detta. Ty påståendet ådagalägger en större obekantskap med de undersökningar, om hvilka doc. A. talar, än jag kunnat ana. Det är till en början egendomligt, att doc. A. i fråga om mina »studier öfver den arktiska floran i Skåne» endast hänvisar till den citerade uppsatsen. Ty redan af dennas titel, »Nya fyndorter för arktiska växtlämningar i Skåne», borde ju hafva framgått, att den ej var den första redogörelsen för de af mig gjorda fynden, liksom den ju icke heller är den sista. Så alldeles »nyss» hade påvisandet af de arktiska växterna för öfrigt icke då skett, ty det var, nogare bestämdt, sju år förut.

Låtom oss nu tillse hvad mina äldre uppsatser i afhandlade fråga hafva att säga, sedan jag i förbigående påpekat, att äfven i den af doc. A. citerade uppgifves (sid. 304), att blad af *Myriophyllum* vid Qvesarum funnits tillsammans med *Dryas* och en *Salix*, och sedan jag vidare framhållit, att omnämnandet af *Myriophyllum* och nötter af *Potamogeton* på sid. 312 bort mana docenten A. att efterse uppgifterna i mina afsedda uppsatser.

Redan i redogörelsen för mitt första fynd vid Alnarp 1870[1] omnämnas såväl blad af en *Potamogeton* som nötter af detta släkte. De uppgifvas förekomma i de nedre lagren af leran, tillsammans med de arktiska växterna (*Dryas*, *Salix polaris*, *S. reticulata*, *Betula nana*, *Hypnum Wilsoni*). Och i redogörelsen för följande årets fynd[2] omnämnas från flera lokaler lämningar af vattenväxter tillsammans med de arktiska växterna. Från en lokal mellan Assartorp och Hyby anföras sålunda »blad af *Dryas octopetala* jämte blad af en *Myriophyllum*»; mellan Svedala och Snapparp »lämningar af *Potamogeton*» tillsammans med *Dryas*, *Betula nana*, *Salix herbacea*, *reticulata* och andra arter af släktet; vid Hafgård »nötter af *Potamogetoner*, blad af en *Myriophyllum*», tillsammans med *Dryas*, *Salix reticulata* och *Betula nana*; från den klassiska lokalen vid Gerdslöf: »nötter till tre arter af *Potamogeton*».

Vända vi oss nu till en senare uppsats af mig: »Ueber den gegenwärtigen Standpunkt unserer Kenntniss von dem Vorkommen fossiler Glacialpflanzen»,[3] så läses därstädes (s. 12) följande beträffande förekomsterna i Sverige: »Von Wasserpflanzen erwähne ich insbesondere die Blätter von *Myriophyllum*, welche selten fehlen, ferner Blattreste, Stengelreste und Samen von mehreren Arten von *Potamogeton*».

Det är ej min afsikt att här uttala mig med anledning af de slutsatser, som docenten A. tror sig kunna draga af vattenväxternas förekomst tillsammans med de arktiska växtlämningarne, utan jag har med det ofvanstående endast velat påvisa det obefogade i hans påstående, att vattenväxter ej af mig vid lokalbeskrifningarne nämnas. Af det ofvan anförda torde tillräckligt hafva ådagalagts, att så skett vid många olika tillfällen, allt ifrån redogörelsen för min *första* upptäckt af den fossila arktiska floran i Skåne, för mer än 32 år tillbaka.

---

[1] A. G. Nathorst, Om några arktiska växtlämningar i en sötvattenslera vid Alnarp i Skåne. Lunds Univ. Årsskr. 7 (1870).

[2] A. G. Nathorst, Om arktiska växtlämningar i Skånes sötvattensbildningar. Öfv. af K. Vet. Akad. Förh. 1872.

[3] Bihang till K. Vet. Akad. Handl. Bd 17 (1891). Afd. 3. N:o 5.

// GEOLOGISKA FÖRENINGENS
I STOCKHOLM
FÖRHANDLINGAR.

BAND 25. Häftet 3. N:o 220.

Mötet den 5 Mars 1903.

Ordföranden, hr BÄCKSTRÖM, meddelade att Styrelsen till ledamöter af Föreningen invalt:

bergsingeniören R. F. LINDBLAD, Helsingborg,
på förslag af hr Erdmann;

grufingeniören i Norra Bergmästaredistriktet G. CARLSSON, Luleå,
på förslag af hr Fredholm;

studerandena vid Helsingfors universitet E. FLORIN och W. WAHL,
på förslag af hrr Ramsay och Svedmark;

studeranden vid Stockholms högskola G. AMINOFF,
på förslag af hr Bäckström och frih. De Geer;

fil. licentiaten K. E. NORMAN, Upsala,
på förslag af hrr Hedström och Svenonius.

I afseende på försäljningspriset af Föreningens förhandlingar till ledamöter vidtogs den förändrade bestämmelsen, att ledamot, som inköper minst 10 band af förhandlingarna, erhåller dessa till halfva boklådspriset.

Derefter föredrogs *revisionsberättelsen* för år 1902.

Enligt kassakontot utgjorde Föreningens disponibla tillgångar under året 5,765 kr. 76 öre. Utgifterna för tryckning af tidskriften med illustrationer och taflor hade uppgått till 3,502 kr. 65 öre, för expeditionen af densamma hade åtgått 436 kr.

51 öre, som arfvode åt tjenstemän och betjente hade utbetalts 605 kr., omkostnaderna för mötena samt diverse utgifter belöpte sig till 156 kr. 95 öre, slutligen hade till reservfonden öfverförts 200 kronor. Vid årets slut förefanns sålunda en behållning af 864 kr. 65 öre.

Reservfonden utgjorde vid bokslutet 6,700 kr.

Föreningen beviljade Styrelsen tillstyrkt ansvarsbefrielse för det gångna året.

Revisorernas förslag angående användandet af det under året uppkomna öfverskottet remitterades till Styrelsen för afgifvande af yttrande till nästa möte.

Hr Holmquist lemnade en redogörelse för *högfjällsbildningarna utmed profillinien Stor-Uman—Ranenfjord.*

Föredraganden hade sommaren 1900 såsom tjensteman i Sveriges Geologiska Undersökning haft till uppdrag att utreda förhållandet emellan seve- och köligruppen inom denna del af den skandinaviska fjällgruppen. Undersökningen hade gifvit det resultat, att de båda nämnda, af Törnebohm uppstälda formationsgrupperna i allmänhet lätt kunde hållas i sär inom fjällområdet. Sevegruppen utgöres i öster af kataklastiska bergarter, hvilka åt vester småningom öfvergå uti kristalliniska skiffrar. Inom den svenska delen af området ha dessa hufvudsakligen en mera *flasrig skiffrighet*, som bortemot riksgränsen småningom ersättes af en mera *kornigt skiffrig* (»skarpkristallinisk», Törnebohm) beskaffenhet. Inom det norska området äro sålunda skiffrarne i ännu högre grad metamorfoserade än på svenska sidan af riksgränsen. Utmed östra fjällkanten ligger *siluren* med klastiska sedimentbergarter (sandsten, svart skiffer och kalksten). Inom den kristalliniska seveskiffern möta *köliskiffrarne* med *kvartsit* (i underordnad mängd), *svart skiffer, lerskiffer och kalksten.* På några mils afstånd från riksgränsen blifva kalkstenarne förhärskande inom köligruppen och förtränga ställtals de öfriga köligruppsbergarterna. På norska sidan hafva kalkstenarne en

betydligt större mäktighet än på den svenska, men åtföljas äfven der af milda köliskiffrar. Sammanhanget inom profilen talar för, att silurformationen österut hufvudsakligen utgjorts af sandstenar och mäktiga, delvis bitumenrika lerskiffrar och att i vester kalksten tillkommit i allt större och mer förhärskande mängd uti denna sedimentserie. Inom det svenska området är det, särskildt uti områdena emellan Björkvattnet och Öfver-Uman, fullt tydligt, att köligruppen lagrar ofvanpå seveskiffrarne, men talrika öfverskjutningar hafva bragt tungor af de senare upp genom köligruppen och skjutit dem ett stycke åt öster (eller stundom åt söder) ut öfver de yngre skiffrarne. Äfven inom det norska området berodde enligt föredragandens mening kalkstenarnes läge under den s. k. yngre gneisens mäktiga massor, (hvilka med hänsyn till sin petrografiska beskaffenhet motsvara de svenska områdenas seveskiffrar) på öfverskjutningar. Dessa, som under sammanvecklingen af de båda formationsgrupperna sannolikt dock varit mindre vanliga företeelser, synas nu mera allmänna till följd deraf, att det ursprungligen vanligare läget — köliskiffrar och kalksten ofvanpå sevebergarterna och den »yngre gneisen» — genom erosionens långvariga verksamhet numera representeras af blott ett fåtal kvarvarande exempel.

Föredraget illustrerades af kartor, teckningar, fotografier och stuffer. I den diskussion, som uppstod med anledning af detsamma, deltogo hrr Törnebohm, Svenonius, Wiman och Bäckström samt föredraganden.

Hr Svenonius påpekade, att föredr. i inledningen gifvit en helt annan betydelse åt den topografiska termen Raman-typen än ursprungligen afsetts. Detta namn betecknar egentligen endast den lodräta branten, men inom fjällens östra randzon sätta fjäll med detta utseende ofta en säregen prägel på topografien. Vid Torneträsk vore Kaisapakte samt fjällen på sjöns nordsida mycket goda exempel härpå. Efter Vindeln äro de ock rätt vanliga. Efter Umeälfvens dalföre äro de, såsom föredraganden framhållit, mycket sällsynta. I närheten af Storumans nordöstra ända är topografien ganska egendomlig, och man vill gärna —

hvilken hypotes i fjällfrågan man än för öfrigt omfattar — föreställa sig, att taktegelformiga öfverskjutningar här egt rum i rätt stor skala.

Riktigheten af föredr. uppfattning af lagrens kring Rödsjön, Bosmo, Alstenö m. fl. ställen præsiluriska ålder kunde starkt betviflas. Härjämte ville S. betona, att om man äfven — såsom han själf mångfaldiga gånger framhållit — på snart sagt otaliga ställen i fjällen, och ej minst efter nu afhandlade sträcka, finner lokala öfverstjälpningar och öfverskjutningar, man därför ej finge, såsom föredr. gör, i alla fall eller ens såsom regel förklara förekomsten af »köligruppsbergarter» och kalkstenar inom mera kristalliniska sviter genom att antaga lika många inveckningar från en helt annan formation. Väl finner man flerestädes hopplattade veck med under långa sträckor repeterad lagerföljd, men i regeln äro dessa lager tämligen eller nära likåldriga. Slutligen vore föredragandens uppfattning, att östra delen af profilen vore så fattig på yngre eruptiv, näppeligen riktig.

Hr Törnebohm lemnade meddelande om *ett par nya kopparmalmsfyndigheter i Vesterbotten* upptäckta af skolläraren O. P. Pettersson i Tärna by. Fyndigheterna äro belägna i Tärna socken nära norska gränsen och äro för vårt land intressanta, då den ena malmen, tagen S om L. Skölvattnet, visade sig vara en *antimonfalerz* med en kopparhalt af 30 % och den andra, som är från nordvestra sidan af Antijaure, är *brokig kopparmalm.* Det är ännu för tidigt att yttra sig om fyndigheternas värde, då undersökningarna ännu ej äro afslutade och fyndigheterna ligga långt från alla kommunikationer.

Med anledning häraf meddelade hr Svenonius, att i Hattfjelddalen och Svenningdalen på norska sidan likaledes och redan för länge sedan funnits rätt ansenliga streck af dylika malmer med falerz under enahanda geologiska förhållanden.

Af Föreningens förhandlingar hade sedan förra mötet utkommit N:o 219.

Bidrag till Sveriges endogena geografi.

Af

RUDOLF KJELLÉN.

IV.

Meddelanden om jordstötar i Sverige före 1846.

A. *Till och med år 1759.*

I A. ERDMANNS och LOVÉNS utlåtande 1850 angående »Östersjöns medelnivå» hänvisades på uppgifter om jordskalf såväl i våra gamla landskapsbeskrifningar som i den samtida pressen, men anmärktes tillika att denna omständighet hittills blifvit »litet eller intet uppmärksammad».[1] För att i någon mån bota denna brist hade den förstnämnde redan 1846 börjat samla samtida uppgifter om dylika naturföreteelser, hvilken samling fortsattes till 1869 och publicerades af E. ERDMANN i G. F. F. 1883. Innan denna publikation såg dagen, hade GUMÆLIUS, LINNARSSON och NORDENSTRÖM i olika årgångar af tidskriften beskrifvit spridda jordskalf från åren 1875, 1877, 1879—82. Åren 1883—1886 publicerade GUMÆLIUS därsammastädes regelbundna meddelanden om i landet iakttagna jordskalf, och denna uppgift har allt sedan 1888 tillvaratagits af SVEDMARK.

Sålunda äga vi en temligen sammanhängande och relativt fullständig jordskalfsstatistik från och med året 1846. Före denna tid finnes veterligen blott en liknande samling, nämligen EHRENHEIMS i det bekanta talet om »klimaternas rörlighet», tryckt

[1] Öfvers. af Kungl. Vet. Akad. Förh. 1850, s. 46.

1824;[1] för sin tid förtjänstfull liksom hela denna märkliga afhandling, men helt fragmentarisk och behäftad med åtskilliga luckor. Någon på ett ställe sammanförd och med någorlunda fullständighet utarbetad förteckning öfver kända jordskalf i äldre tider, sådan som KEILHAU (och efter honom THOMASSEN)[2] gifvit för Norges del, känner Sveriges geofysiska literatur tills dato icke. Svårigheterna vid ett dylikt arbete härröra dels från uppgiftens egen natur och dels från källmaterialets kringspriddhet.

Redan i yttre afseende möter en jordskalfstatistik den tekniska vanskligheten, att fenomenet ej sällan uppträder i »svärm», hvarvid det mången gång kan vara tvifvelaktigt, om en angifven jordstöt skall räknas som ett själfständigt nummer eller ej; exempel därpå erbjuda n:o 43—45, 67, 113, 126 nedan. Värre är det dock med de felkällor, som kunna gömma sig i själfva fenomenet. Det finnes en hel del företeelser, som kunna förete samma symptom som äkta jordskalf och dymedelst försvåra diagnosen.

Den första af dessa felkällor anmärktes redan 1761 i Vetenskapsakademien af professor GADD, då han framhöll fenomenerna vid *råkslagning* i isen under sträng köld; när isen spricker i Ålands haf, så darrar marken på en fjärdedels mils afstånd och ändå längre från sjön, så att husen skakas och folket förskräckes.[3] Utan tvifvel bör något afskrifvas på detta konto, då man hör uppgifterna om den starka seismiciteten vid Bottniska kusten, i all synnerhet som därvid särskildt anmärkes att jordskalfven hafva förkärlek för vintertiden.[4] Å andra sidan kan också ett verkligt jordskalf vara den primära motorn, som bringar isen att spricka, såsom i flere fall direkt uppgifves.[5]

---

[1] Tal vid Præsidiets nedläggande i K. V. A. 1823, s. 96—100.

[2] KEILHAU, Efterretninger om Jordskjælv i Norge, Mag. for Naturvid., Kristiania 1835. THOMASSEN i Bergens Museums Aarsberetning 1888.

[3] Kungl. Vet. Akad. Handl. 1761, s. 324. Likaså förklarar HÜLPHERS (Saml. om Norrland II, 82) de ofta anmälda »jorddönen» vid Storsjön som brak i isen. Jfr Geol. Fören. Förh. 1879, s. 329, och 1891, s. 73. — Redan 1748 har GISSLER varit uppmärksam på dylika »isfall», se nedan vid n:o 42.

[4] K. V. A. Handl. 1748, s. 155, och 1753, s. 73.

[5] Så om Ångermanelfven 1755 (nedan n:r 54) och Tanaelf 1758 (n:r 59), samt i nyare tid från Gestriklands kusthaf 1869 (G. F. F. 1883, s. 767) och Torne elf 1898 (ibm s. å., s. 352).

År 1764 inberättar prosten HÖGSTRÖM i Skellefteå till Vet. Akad. typiska jordskalfssymptom med sprickor i jorden, som han tillskref endast den *kälade markens hopkrympning* under sträng köld, alltså en liknande yttre orsak (nedan n:o 66).[1] Det tillkommer fackvetenskapen att afgöra i hvilken mån en dylik förklaring är möjlig. Fallet nedan n:o 19 tyckes komma inom samma kategori.

På ytliga orsaker kan man också tänka, när företeelsen inskränker sig till rent *punktuella explosioner* och påverkningar, såsom i fallen 20, 23, 128 nedan. Detta är isynnerhet fallet med de »uppkastade grafvar», hvarom redan URBAN HJÄRNE har åtskilligt att förtälja.[2]

Med afseende på beskaffenheten af vår berggrund har man sällan anledning att hos oss förmoda verkliga *instörtningsskalf*; de kunna dock någon gång misstänkas, t. ex. när jordskalfssymptomerna anmälas från grufvor, ex. n:o 18, 83. Rena *bergras* äro däremot icke sällsynta (t. ex. i Bohuslän); där sådana äga rum, uppstår gifvetvis skakning och dån i nejden, såsom Vet. Akad. redan 1761 fäste uppmärksamheten på;[3] men å andra sidan kan också bergraset vara ett sekundärfenomen, förorsakadt af en äkta jordbäfning (jfr nedan fallet n:o 32).

Äfven *jordras* kunna understundom föranleda samma svårigheter vid diagnosen. Det finnes bestämda exempel på att jordbäfning framkallat ras vid flodstränder, så 1759 års jordskalf vid Göta elf (n:o 60); man blir därför tveksam gent emot andra fall, såsom 1648 och 1773 vid samma flod (n:r 2, 79) och 1694 i Dalsland (n:r 15).

---

[1] K. V. A. Handl., s. 23 f.

[2] HJÄRNE, Den besvar. och förklar. anledningens andra flock 1706, s. 171—182, 408. De »jordkast», som innevarande år anmälts från *Väse* och *Grums* på Vänerns Värmlandssida, synas vara af samma slag. Skulle *flottholmarne* kunna vara besläktade med denna företeelse? Det berättas om en flottholme i sjön Striern, att han steg upp med en knall, se WIDEGREN, Östergötland (1818), I, 342.

[3] Det gällde en uppgift om jordskalf i Småland, se s. 324 f.

Men t. o. m. *störtfloder* kunna under vissa omständigheter uppträda så, att man kan blifva tveksam huruvida ett jordskalf medverkat eller ej. Sådana fall äro Huseby 1661 (n:r 5) och Sillre 1782 (n:r 96).

Lägga vi härtill, att förvexlingar kunna tänkas med sönderspringande *meteorer* (se nedan n:r 7, 68, 72), med *åskväder* (n:r 34),[1] ja t. o. m. med häftiga *stormar* (n:r 35, 38) — så torde det vara klart, att den seismiske statistikern måste laborera med stora risker, som gifva hans resultat en viss osäkerhet, isynnerhet för äldre tider där källmaterialet i regeln är synnerligen magert.

Är en iakttagelse befriad från alla dessa felkällor, så återstår ännu den att vi kanske icke hafva att göra med ett svenskt skalf, utan endast med dyningar från ett kraftcentrum utanför våra gränser. Det största exemplet härpå är af den 1 nov. 1755 (nedan n:r 54, jfr n:r 60, 75), då verkningar af katastrofen i Lissabon förspordes på många ställen i vårt land.

Den statistik, som här skall meddelas, upptager principielt äfven dylika tvifvelaktiga fall, så mycket hellre som samlingen ju endast afser »jordstötar» utan afseende på deras ursprung.[3] Där man med större eller mindre säkerhet kan utmönstra en uppgift ur raden af tektoniska skalf, kommer detta att beteck-

---

[1] Förvexlingar kunna här äga rum, så mycket hellre som äfven jordskalf icke sällan åtföljas af starkt flammande ljussken. Detta är allt för ofta intygadt för att kunna förnekas, äfven om en och annan uppgift naturligtvis kan bortförklaras såsom synvilla eller verklig förvexling. Sålunda skola vi nedan finna ljusflammor vid jordskalf intygade från Skåne 1691, Hernösand 1720-talet och 1752, Lappland 1758, vestkusten 1759, Skellefteå 1762 (n:r 13, 33, 51, 59, 60, 66). I senare tider berättas detsamma särskildt från Dal och Skåne 1894, se G. F. F. s. å. ss. 360 och 632.

[2] Endast de »uppkastade grafvarne» har jag ansett mig kunna lemna ur räkningen, äfven om de någon gång beledsagats af »litet ljungande och dunder samt liten jordbäfning», såsom den väl bestyrkta uppgiften från Kungs-Wallby 1685, se Hjärne, anf. st. s. 172, jfr s. 181 f. Hvad som här framför allt talar emot endogen genesis, är det anmärkningsvärda faktum att de uppkastade jordstyckena pläga uppläggas utan att omvältas och med jemnskurna sidor, såsom redan Hj. påpekat (s. 182).

nas med en klamm [ ] kring nummersiffran, eller ett frågetecken efter henne.

Uppgifterna själfva hafva fått sökas på rätt många och olika håll.

Seismologien i Sverige, liksom geofysiken öfverhufvud, börjar med URBAN HJÄRNE. Före honom synas jordskalf inom landet varit alldeles okända för vår bildade värld. Man kan läsa detta mellan raderna på hans första fråga i andra flocken: »*om man någonstädes har haft det ringaste tecken till jordbäfning*», såsom rykten förmälde från Värmland och några andra orter.[1] Saken föreföll den lärde assessorn teoretiskt oantaglig, alldenstund den nordiska »kölden gör jorden fast och stenarne hårda och täta», hvadan ingen luft eller väta kunde pressa sig in och ut genom »caverner» i jorden.[2]

Emellertid inlöpte åtskilliga svar, och då HJÄRNE år 1706 publicerade sin andra del, kunde han meddela ett tiotal mer eller mindre säkra och bestämda uppgifter från fem lokaler i landet, hvartill sedan i Addenda lades ytterligare 5 meddelanden, från fyra nya lokaler.[3] Detta är vår första jordskalfsstatistik, med uppgifter från åren 1661—1703. Från Värmland kom ingen uppgift, däremot meddelades af häradshöfding CLERCK i *Umeå*, att jordskalf däruppe voro allmänt bekanta och esomoftast skedt »mot oväder».[4]

Sålunda var då fenomenet konstateradt i Sverige, på ett ställe t. o. m. som en välkänd sak. Den som härnäst upptog det till studium var lektor GISSLER i *Hernösand*. Från år 1748 finnes i Vetenskapsakademiens handlingar — hvilken viktiga källa härmed börjar flöda för ämnet — af hans hand en rad meddelanden, såväl om äldre som samtida skalf, så att statisti-

---

[1] En kort anledning m. m., 1694.

[2] Andra flocken, s. 156. HJÄRNE hyllade, som man ser, Aristoteles' gamla jordbäfningsteori.

[3] Ibm ss. 158—160, 402—407.

[4] Ibm s. 159, nedan n:r 24.

ken riktas med åtskilliga fall från 1709 in på 1760-talet.[1] De röra emellertid endast meddelarens egen bygd, sjökanten vid Hernösand. GISSLER bestyrker för denna del af Bottniska kusten CLERCKS vittnesbörd, att företeelsen här nästan hör till de hvardagliga. Allmogen, som observerat att de vanligen inträffa på tiden mellan julen och våren, helsar jordskalfven med glädje såsom förebud till varma och goda somrar, isynnerhet när de komma från NO eller O, då de äro lindrigast; under de kalla missväxtåren 1739—44 voro de också sällsyntare än eljest.

Från andra delar af landet äro likartade meddelanden till Vetenskapsakademien under tiden skäligen sparsamma. Ett par komma från *Vassända* socken S om Vänersborg genom VASSENIUS 1765.[2] Först 1803 läses en intressant notis: så långt minnen gå har man i *Askersunds*-trakten känt till jordskakningar, kommande från N, af allmogen kallade »jorddunder» och betraktade som förebud till väderskifte.[3] Härmed tycktes alltså en ny seismisk härd vara uppenbarad, och med samma relation till väderleken som de norrländska; men af meddelarens, STOCKENSTRANDS, uppteckningar framgår, att stötarne här förekommit äfven i juli och september, och således icke voro bundna vid vintern och våren.

Emellan VASSENIUS' och STOCKENSTRANDS meddelanden falla en tredje prestmans, den bekante kyrkoherden BJERKANDERS, uppgifter; detta både i tiden och rummet, ty de gälla åren 1757—1789 och afse *Skara*-trakten. Denna förteckning är publicerad i *Allmänna Tidningar* 1789 och sedermera intagen i EHRENHEIMS ofvannämda tabell. Den tillför statistiken endast nakna data, men har alltid betydelse såsom härrörande från »en uppmärksam naturens åskådare.»[4]

---

[1] Se förnämligast Handl. 1748, sid. 154—156, 1750, s. 158 f., och 1753, sid. 67—74. EHRENHEIM, anf. st. s. 98 f., citerar uppgifter af GISSLER t. o. m. år 1766; i K. V. A. Handl. har jag icke funnit honom anmäla jordskalf senare än 1763 (ss. 59 ff.).

[2] Handl. 1765, ss. 157, 158.

[3] Handl. 1803, ss. 316—318.

[4] Så betecknas samlaren i Allm. Tidn. 1789 (n:o 5, s. 38) och i *Hushållningsjournalen* för samma år (s. 514 f.), där tabellen oförändradt återgifves. EHREN-

På grundvalen af dessa källor, hvari dock ett och annat blifvit förbisedt, uppgjorde EHRENHEIM sin statistik 1823. Någon gång tyckes han också haft till förfogande andra källor, som jag icke kunnat uppspåra. Originaluppgifter om svenska jordskalf tyckas också förekomma hos tyskarne KEFERSTEIN, Zeitung für Geognosie 1827, och HOFF, Geschichte der Veränderungen 1824—34, enligt citat i KEILHAUS samling, hvilken äfven för Sveriges del innehåller åtskilliga notiser. Tillägga vi så BERZELIUS' årsberättelser till Vetenskapsakademien åren 1824, 1826 och 1827, så synes det så att säga ordinarie källmaterialet vara uttömdt.[1]

Men vid sidan häraf flödar en annan källa, som kanske icke är mindre viktig för en samling af föreliggande slag, ehuru i allmänhet icke direkt för forskaren tillgänglig. Jag afser gamla *kyrkoböcker*, där man i äldre tider gärna gjort anteckning om märkliga händelser som timat i socknen. Våra lokalgeografer hafva icke försummat att ösa ur denna källa, och på detta sätt har ett icke ringa antal jordskalf kommit att publiceras i landskaps-, härads- och dylika beskrifningar. Senast innevarande år har samlingsverket »*Öfre Dalarne*» meddelat några (redan förut i dagspressen offentliggjorda) utdrag ur *Mora* kyrkas gamla handlingar, där tre jordskalf eller jordskalflika företeelser omförmälas. HÜLPHERS' arbeten innehålla äfven i detta afseende värdefulla notiser, särskildt i saml. IV och V om *Norrland* (1780 och 1789), där åtskilliga tillägg till GISSLERS uppgifter stå att finna. Andra uppgifter finnas i TISELIUS' beskrifning af *Vettern* (1723), i HOLMBERGS *Bohuslän* (1843), i RÄÄFS samlingar om *Ydre* härad (fjärde delen, 1865) samt i åtskilliga liknande lokalbeskrifningar, som på sina ställen skola citeras. Naturligtvis kan jag dock icke garantera absolut fullständighet i uppgifter från en så omfattande literatur.

HEIM (anf. st., s. 99) nämner BJERKANDERS namn, men utelemnar tre af uppgifterna ($^{25}/_{11}$ 1773, $^{29}/_{3}$ 1777 och $^{21}/_{12}$ 1785).

[1] Till denna grupp af källor hör ock *Acta literaria Sueciæ*, i hvilkas första delar en och annan uppgift står att finna.

En källa, som jag af naturliga skäl i allmänhet måst lemna ur sikte, är dagspressen, som säkerligen äfven för en del af här ifrågavarande tider haft åtskilligt att berätta om seismiska företeelser. Man torde dock kunna antaga, att de viktigaste af dessa fakta icke stannat i pressens spalter, utan flyttats in äfven i lokalbeskrifningarna och sammelverken, så att de på den vägen komma vår statistik till godo. Några hittills obekanta jordskalf hafva emellertid kommit till min kännedom genom den äldre Göteborgspressen, sedan den bekante kulturhistoriske forskaren Wilhelm Berg haft godheten att ställa sina anteckningar därur till mitt förfogande; se nedan n:r 79, 98, 117—119 och 131.

De hittills nämda källorna gå för vårt ändamål icke tillbaka bortom de senaste trenne århundradena. För äldre tider sammanfaller källmaterialet med den historiska literaturen, och kan a priori antagas vara skäligen magert, då medeltidens och reformationens krönikeskrifvare i allmänhet icke hade mycket sinne för naturens hemligheter; endast mycket uppseendeväckande naturföreteelser kunna alltså här väntas annoterade. Jag har nödtorftigt genomgått hithörande literatur, specielt det för historikern välbekanta sammelverket »Scriptores rerum suecicarum medii ævi», men icke funnit mycket af intresse för ämnet. Där talas på sina ställen om slagregn och torka, om snövintrar och stark frost, om vårfloder och stormar m. m.; men endast trenne anteckningar gälla jordskalf. De bägge första omnämna helt naket »*terræ motus in Dacia*» för åren 1174 och 1199,[1] och falla således utanför denna undersöknings ram, så framt man icke vill särskildt tänka på Skåne inom »Dacia». Den tredje är det stora allmänna jordskalfvet 1497, som börjar efterföljande förteckning, och som måste hafva varit af synnerligen påfallande art, alldenstund det trängt upp till de historiska händelsernas yta äfven i en annan gammal källa.

Enligt benäget meddelande af prof. G. Cederschiöld finnes i hela vår fornnordiska literatur ingen uppgift om jordskalf i Sverige.

---

[1] Gammal kronologi i *Scriptores*, I, 48. Tydligen är det ett af dessa jordskalf, som antydes hos Keilhau (n. till s. 87) under det falska årtalet 1194.

Naturligtvis bevisar denna tystnad ingalunda, att den seismiska verksamheten hvilat; men man torde vara berättigad till den negativa slutsatsen, att fenomenet icke heller i äldre historisk period antagit några storartade dimensioner inom våra gränser.

Den förteckning, som härmed meddelas, begagnar nummerföljd, för vigare citerings skull, och innehåller för öfrigt de upplysningar som källorna meddela, så vidt möjligt fullständigt och med källornas egna ordalag.

1497.

1. *Den 10 januari;* allmänt.

»Anno Domini 1497 nocte Sancti Henrici hora quasi 12 factus est terræ motus magnus per totum regnum Sueciæ, sic quod domus, fundamenta et grossa edificia movebantur».

En gammal kronologi i *Scriptores,* I, 69.

»Ett stort jordskalf och dån hördes i Sverige S. Ludovici natt, så att kittlar och grytor föllo af hyllorna och husen rystes mäkteliga.»

Marginalanteckning vid den sista Sturekrönikan, vid året 1497, se KLEMMINGS edit., III, 175.

Denna jordbäfning, som tydligen varit af äkta tektoniskt slag, har skakat »hela svenska riket»; men då Sydsverige med vestkusten då tillhörde Danmark eller Norge och Norrland var mindre kändt, så torde den kunna i hufvudsak lokaliseras till de nuvarande *mellansvenska* provinserna, eller ett i senare tider ofta framhållet seismiskt bälte.[1]

1648.

[2]. *Den 7 oktober*; Intagan nedanför Trollhättan.

Enligt relation af kyrkoherden A. LAURENTII i Tunhem, dat. 15 okt. 1648 och meddelad i ÖDMANS Bohusläns beskrifn. 1746 (ss. 171 ff.) har ofvannämda dag kl. 2 e. m. skett ett stort »jordfall», hvarigenom »några hundra famnar åker och äng till 27 alnars

---

[1] Att märka är den olika dagteckningen i de begge källorna; att här verkligen skulle vara fråga om tvänne olika fall, är dock mindre sannolikt än att en misskrifning föreligger i senare källan, hvadan vi gifvit den latinska texten vitsord.

djup» vid Göta elf kastades från norska sidan öfver till den svenska (»såsom ett förebud att landet strax därefter skulle blifva svenskt», ÖDMAN s. 170); vattnet uppdämdes, hus och bodar vid lastageplatsen borttogos sedan af floden i ett nytt lopp och »öfver 85 menniskor» omkommo. Vid händelsen utvecklades en stark svafvellukt, och ögonvittnen berättade sig hafva sett »en eld komma af himmelen, såsom en stor mast, i det samma hörde de två skott såsom af stora stycken, och detta hafver sig i ett ögnablick händt.»

Tvenne berättelser hos HJÄRNE (ss. 168 f., 416) intyga händelsen. Den förra omnämner, att i »det moment som fallet skedde blef ett stort mörker och såsom en stor eldstod brann af i svarta skyn». Därjämte meddelas, att den väl 15 famnar höga strandvallen förut var af floden undergräfd, tills »det må vara händt» att en jordbäfning nu påskyndat katastrofen.

Säkerligen behöfves icke detta antagande, då hela företeelsen torde kunna förklaras som ett vanligt jordras vid flodstränder; HJÄRNE upptager den också som »jordfall», icke som jordbäfning. De enda beledsagande fenomen, som möjligen skulle kunna indiciera ett jordskalf som primär motor, skulle vara de anmärkta knallarne och eldskenet. Fallet upptages här hufvudsakligen på grund af de jämförelser det erbjuder med uppgifna jordskalf, se nedan särskildt vid n:r 15 och 60.

1657.

4. *Den 23 april*; i Bohuslän m. m.

Enligt en gammal berättelse af presten ESCHÖLT, meddelad hos KEILHAU (ss. 85 f.) ägde ett starkt jordskalf rum i Söndenfjeldske Norge, från Österdalen »ned igenom hela landet till Bohus, så att det i N och S yttrade sig på en längd af öfver 40 mil; i O och V förnam man det nästan lika långt, nämligen från de svenska gränsprovinserna till Lindesnäs».

»Först hördes buller och ett dundrande som åskan, därpå förnam man att husen darrade och att möbler liksom dansade och skälfde. Och har samma jordskalf varit så starkt, att det ruskat t. o. m. öarne i hafvet och holmarne i insjöar . . . Dock skedde ingen märkelig skada, hvarken på hus eller andra byggningar.»

Af Sverige tyckes endast Bohuslän, Dal och Värmland varit delaktige af denna skakning, såsom vanligt då härden ligger utanför (nuvarande) gränsen, i Kristianiafjorden eller trakten däromkring.

1659.

4. Mora socken, enligt kyrkoboken; se nedan vid n:r 6.

1661.

[5]. Huseby i Skatelöfs socken S om Vexiö.

»Angående jordbäfningen, som uttog Husebydammen anno 1661, så skedde den om natten och med sådan häftighet, att allt folket vaknade, och visste jag ej annat än att byggnaden skulle fallit omkull, det många med mig kunna bevittna».

Regementsqvartermästaren P. RUDBECK hos HJÄRNE, s. 160.

Huseby är beläget vid Heligeån, som leder sjön Salens vatten i en kort flod till Åsnen.[1] Denna belägenhet gör det sannolikt, att här endast är fråga om en stark vårflod.

1662.

6. *Den 1 september*, i Mora socken.

»Vardt med flit af åtskilliga byar om den jordbäfning, som skedde detta år den 1 sept., berättelse inhämtad, och befanns ingen by i församlingen vara, där denna jordbäfning icke hörd var. Alla, som denna berättelse hade, kommo i detta öfverens, att af jorden hördes ett »liompt» och långsamt dunder, likasom när tordön hördes af fjärran orter, men kunde af dem, som voro ute, föga förmärkas, undantagandes att på somliga orter syntes ock jorden sig skaka och bäfva. Men af dem, som inne i husen och helst i stugorna varit hade, vardt enhälligen berättadt ett sådant dunder icke allenast varit hördt, utan ock därtill af sådant verkande, att husen sig ristade och glasen i fönstren skakade, hvaraf många förorsakade blefvo sig ut på marken hastigt begifva att tillse, hvad uppå färde vara måtte. Och är det märkandes, att detta dunder hvarken af toråkning (åska) eller af starkt väder förorsakadt var, eftersom på den dagen och helst vid samma tiden, vid pass på andra timmen efter middagen, himmelen var ren, solen sken klar och vädret stilla och lugnt var.

Vid detta tillfälle vardt af kyrkoherden efterfrågadt, om något sådant å denna orten tillförene någon tid förmärkt vore. Och vardt härtill svaradt, att ett lika dunder anno 1659 om S:t Mattei dag om morgonen, när folket sig till kyrkan begåfvo, på åtskilliga orter hördt

---

[1] Att uppgiften gäller detta Huseby, förmodas af EHRENHEIM, s. 96, och vinner visshet genom ett på annat ställe af samme RUDBECK åberopadt intyg af LARS TORSSON i Osby, dateradt Huseby, se HJÄRNE, s. 181; Osby ligger strax intill Huseby i Skatelöf.

vore, hafvandes vid husen ett sådant verkande som ofvan förmält är.»

Mora kyrkoarkiv, meddeladt i »Öfre Dalarne», s. 150.

1664.

[7]. »Om *hösten* efter Mikaelis tid»; i Mora socken. På nyssnämnda ställe finnes äfven en berättelse om några män, som den angifna tiden på natten gått att ljustra dels i Fännesjön nära Östnors by och dels i Venjanssjön på socknens andra sida:

»Kringhvärfde dem först ett sken så klart, att skogen och sjön rundt om dem väl såsom om ljusa dagen synas kunde, men elden som de med sig hade vardt utsläckt. Sedan hördes af tre stora stycken och sist af många musköter skjutas samt trummor, trumpeter och gigor ljuda, gångandes sådant ljud sjön rundt om vesterut och ändtligen i söder stannande.»

Denna berättelse, som med sin fantastiska färg sticker af mot de nyktra och trovärdiga meddelandena närmast förut, afser sannolikt en sönderspringande meteor (eller klotblixt?).

1673.

8. *Maj* månad; Bohuslän. »— — en stark jordbäfning öfver hela länet».

Brusewitz i andra uppl. af Holmbergs Bohuslän, I, 221 (efter anteckn. af en prestman Ström vid år 1700).

1676.

9. Göteborg.

»Anno 1676 skedde en sådan jordbäfning uti Göteborg, att hela staden och alla dess vallar och grafvar, ja själfva skeppen darrade. Jag stod med öfverstelöjtnant Gripenvall på en stenbro, Kämpebron kallad, då kom ett dån, i det samma begynte stenbron att bäfva, så att vi intet visste huru vi voro däran, kunde intet stå upprätte, utan måste luta och hålla oss vid »läningen». De som voro på vattnet sade, att skeppen hade såsom dansat, så att de intet kunde finna sig däruti. När de i husen begynte se efter, funno de att glasen och andra lösa ting till en stor del voro nedfallne och sönderslagne.»

Generallöjtnant C. Stuart i Hjärnes Addenda, s. 405.

1677.

10. Göteborg.

»Anno 1677 skall vid Göteborg varit och hörts en jordbäfning, så att husen runkade, men ingen jord blef uppkastad.»

Bergsfogden S. WEBER hos HJÄRNE, s. 158.

Såsom vi nedan, vid n:r 17, skola finna, erinrar sig ännu en sagesman, att en jordbäfning ägt rum i Göteborg »anno 1674 eller 1675, jag kan icke visst minnas, hvilketdera det var». Det är möjligt och t. o. m. sannolikt, att alla dessa uppgifter från 1673 till 1677 i själfva verket afse ett och samma faktum, och att n:r 8—10 således egentligen sammanfalla. Här hafva emellertid de bestämda uppgifterna upptagits som särskilda fall, då den möjligheten ju icke heller är utesluten, att en jordbäfningsperiod öfvergått trakten.

1686.

11. *Den 1 januari* i Linköping.

KEFERSTEIN hos KEILHAU, s. 87.

Omkr. 1690.

12. Björke och Flundre härad af Elfsborgs län, se nedan vid n:r 14.

1691.

13. *Den 6 februari*, i nordöstra Skåne.

»Eders Kongl. Maj:t lärer utan allt tvifvel af andras berättelse hafva intagit, huru man här nere i orten förliden den 6 hujus hafver förmärkt en förskräcklig och här i orten ovanlig jordbäfning. Och ... har jag dock icke understått mig något därom berätta, efter man här i Malmö sådant intet förnummit, och jag själf ingen säker berättelse därom kunnat ernå förr än nu, då häradshöfding ANKARSTRÅLE med sin relation däröfver hos mig är inkommen, berättandes sålunda att denna jordbäfningen har på en del orter varit starkare och häftigare än på somliga, och att han jämte andra uti Broby i Giönige (Göinge) härad om morgonen bittida vid pass kl. 4 hafver hört ett buller liksom af en hop vagnar, men strax därpå förmärkt att jorden och husen moverat sig. Dock i Farstrup socken och i Gammalstorp (d. v. s. Gammalstorp i Farstorp socken, nu V. Göinge) skall det hafva varit mycket hårdare, så att folket af ångest

lupit utur husen, och likväl intet annat förmärkt än en uppstigande stark dimma ur NV. Men en bonde i Kylnige (Killinge) och Glimåkra socken gjorde vid förhöret denna berättelsen, att sedan han om morgonen kl. 4 helt förfärad lupit utur sitt hus, jorden sig under honom rört och han i SO sett himmelen öppen liksom ett strålande ljus, hvilket så småningom dragit sig undan; det han med en otvungen ed bekräftat. Honom biföll en nämndeman och sade, att en piga hos honom berättat sig hafva sett detsamma. På krutbruket har det låtit sig höra som stora »cartouer» lossades och jorden tillika runkat, hvilket förorsakat en stor skräck hos dem som handterade på verket, så att folk ur Kristianstad och andre närliggande orter vid dagningen skickat dit till att förnimma, om någon olycka vore timad på verket.[1] Men om denna här på orten ovanliga jordbäfningen gått ifrån NV till SO eller ifrån den senare till den förre, har jag ingen säker efterrättelse kunnat ernå, utan varieras därutinnan; och om jorden på någon ort remnat, har man ej heller förnummit.» — —

Bref till konungen från generalguvernören i Skåne, fältmarskalken R. v. Ascheberg, den 21 febr. 1691, i Hjärnes Addenda, s. 402 f.

»Denna skakning var ock i friskt minne hos allmogen i Göinge härad för 30—40 år tillbaka; då de beklagade sig, att deras middagsstreck, som de haft i sina stugor, blifvit därigenom förvillade».

Göteborgska Magasinet 1760, s. 66.

Detta typiska jordskalf — det första, och länge det enda, som är tillräckligt bestämdt och detaljeradt bestyrkt för att tillåta några vetenskapliga slutsatser — har således enligt uppgifterna haft en utsträckning på 3—4 mil i NV—SO och synes också hafva rört sig i den hercyniska sprickriktningen, liksom 1894 års stora skånska jordskalf enligt Svedmarks påvisning.[2] Till utbredningen har 1691 års skalf dock mera öfverensstämt med 1897 års,[3] kanske med epicentrum något mera förskjutet mot

---

[1] Detta får utan tvifvel uppfattas så, att man äfven i Kristianstad hört dånet och förmodat det härröra från en explosion på krutbruket. Bruket är tydligen det nyanlagda Torsebro.

[2]) G. F. F. 1894, s. 632 f. Kristianstadsslättens sydliga begränsning är anlagd efter det hercyniska spricksystemet, se De Geer i G. F. F. 1889, s. 12, samt geol. kartbl. Widtsköfle, s. 28. I de trakter, där detta skalf iakttogs, är visserligen sprickornas och diabasgångarnes allmänna riktning mera rätt N—S eller rent af NNO—SSV, se bl. Bäckaskog, s. 53, och Glimåkra, s. 16.

[3] G. F. F. 1897, ss. 85 ff.

NV; anmärkningsvärdt är, att det icke tyckes hafva sträckt sig in öfver gränsen till Malmöhus län.

1693.

14. Elfsborgs län vid Göta elf.

»För några år sedan är så stor jordbäfning skedd i Björke och Floda härad (det ock hände i förledet år anno 1693), att faten och kittlarne hafva dallrat».

Kapten v. FICKEN hos HJÄRNE, s. 158.

»Jordbäfning skedde här i Vänersborg anno 1693, som märktes så vida jag sport efter inom Väne och Flundre härad. — — var mäkta stor, märktes såsom en körande vagn med starkt väder, hördes i 2 à 3 härader; men icke lika berättelse har jag fått om dess rörelse i öster eller vester. Mig tycktes hon gick från NO till SO (SV?).»

Pastor A. RHODIN hos HJÄRNE, s. 158.

Då Floda härad är detsamma som Flundre[1] och Björke ligger strax därintill, så afses i dessa berättelser tydligen samma tilldragelse (märk »2—3 härader»).[2]

1694.

15(?). *Den 1. januari*; Gesäter i Dalsland.

»Man har den 1 januari förenämde år vid solens uppgång under en klar himmel hört ett dån, tre gånger å rad, såsom åskan långt ifrån hade slagit ned, hvaruppå man det stora *jordkastet* vid Ringstad gård i Gesätra socken på Dal blifvit varse. Då denna jordbäfning hade varit så stark uppå den östra trakten om en förbi Ringstad löpande elf, att man med förskräckelse det märkt husen och själfva bergen darrade på 2 mils längd, har man uppå själfva gården, som ifrån jordfallet allenast ett par stenkast är belägen, så litet vetat däraf, att deras grannar dem först middagstiden det berättat. Själfva jordstycket, som uppkastades, har varit fyrkantigt och af högländt mark, bevuxen med några stora gamla granar samt björk- och videskog, och där nedanföre en liten dal som tillförene var äng. Detta kast skedde vesterifrån, och lemnade en grop efter sig af 12 till 16 alnars djup, dess längd ifrån Ö till V var 138 alnar, och

---

[1] Flundre härad heter i gamla Vestgötalagen »Flodna», och likaså under medeltiden, omvexlande med »Flunra», se STYFFE, Skandin. under unionstiden, s. 114.

[2] Från samma år 1693 omtalar HJÄRNE tvänne jordstötar i Trondhjemstrakten, hvilka undgått KEILHAUS uppmärksamhet.

den vestra sidan mot gården 104, samt den östra, som gränsade in till elfven, 77 alnar. Uti gropen sågs bara blålera helt blöt och flytande, hvilken bubblade och sjöd; däruti lågo fyrkantiga stycken af hård blålera såsom 3 à 4 kistor tillsamman, hvilken vid sjudningen och gäsningen småningom rörde och vände sig. Jorden kastades dels midt öfver elfven in på ett näs som ock var äng, dels ock uti själfva elfven, hvarigenom han förstoppades och fick ett nytt lopp. Således har jorden kommit att kastas öfver 300 alnar, vattnet hofs jämväl så högt, att folket hämtade fisk på torra landet.»

Kyrkoherde KJELLIN i K. V. A. Handl. 1748, s. 238 f.; återgifvet (något förkortadt) af EHRENHEIM, n. till s. 96, och (fullständigt) af LIGNELL, Dal, s. 46.

Denna märkliga naturtilldragelse spelade strax bortom Bohusläns gräns i Örekilelfvens dalgång, hörande till »fjordsprickornas» system i Bohuslän med normal riktning N40°—60°O.[1] Huruvida den skall uppfattas som verkad af ett jordskalf, torde vara svårt att definitivt afgöra. Mot detta antagande strider åtminstone icke uppgiften, att de närmast jordraset boende ingenting förnummo; hvilket förhållande tyckes utpeka raset som ett sekundärt och mindre väsentligt drag i fenomenet.[2] Äfvenledes tyckes skakningens utsträckning öfver 2 mil vara väl stor för att kunna orsakas af raset. Det hade varit af intresse att erfara, om denna utsträckning ägde rum i elfdalens riktning, i hvilket fall ett nytt indicium på seismisk genesis utan tvifvel förelegat.

16. Elfsborgs län.

»Anno 1694 var en jordbäfning i Elfsborgs län, hvilken jag hörde om natten, och gick så starkt, att man intet annat kunde

---

[1] DE GEER i G. F. F. 1891, s. 298; jfr kartbl. Fjällbacka (1902), s. 5, och kartbl. Strömstad (1902), s. 30.

[2] Att föröfrigt jordskalf kunna uppfattas ganska väl i omedelbar närhet till lokaler där intet förnummits, är en ofta intygad företeelse. Det märkligaste exemplet från våra bygder är från Svartsång (Kroppa) i Värmland. Där fick manbyggnaden i dec. 1890 en stöt så att rutorna skallrade och sängarne vaggade, men i den 20 *m* aflägsna flygelbyggnaden märktes icke det ringaste; ett par år förut hade tvärtom flygeln fått sin törn, så att flere fönster sprungo, utan att man i manbyggnaden anade något. Se G. F. F. 1891, s. 73. Jfr andra fall från Strömstad 1859 (ibm 1883, s. 763), från Luleå 1890 (ibm 1891, s. 72), från Torups slott i Skåne 1894 (ibm s. å., s. 599). — Att ljudet varar längre i periferien än i centrum, har LINNARSSON framhållit redan 1879, G. F. F. IV, 322.

tänka än att stora stenhuset på Gräfsnäs skulle hafva ramlat omkull. Den är ock hörd af många andra på åtskilliga orter.»

Häradshöfding ROSENHOLM hos HJÄRNE, s. 160.

Vid publiceringen af närmast föregående berättelse (n:r 15) uttryckte K. V. A. en förmodan, att det kunde vara samma jordbäfning som denna af HJÄRNE annoterade. Detta är ju möjligt, äfven om denna iakttogs »om natten», men den förra »vid solens uppgång». Det är icke omöjligt, att äfven n:r 14 i själfva verket häntyder på samma tilldragelse, så mycket mera som Gräfsnäs är beläget i Bjärke härad.

1697.

17. *Den 17 februari*; vestkusten och Småland.

»Jordbäfning hördes här i Göteborg den 17 februari precis kl. 8 anno 1697, har starkare hörts i Småland och söderut».

Lektor PARNOVIUS i Göteborg hos HJÄRNE, s. 159.

»Angående jordbäfningen — — — skett anno 1697 uti februari kl. 8 om aftonen och varat några minuter igenom. Jag satt äfven då i min kammare och skref; och då rörelsen begynte, mente jag att jag skulle falla omkull med stolen och hela stugan öfver ända på mig. Det lät ock såsom många karosser med en grufveligt stor hast hade lupit och rullat gatan ända utför; och emedan andre också sådant såsom något ovanligt förnummo, kommo de alla för dörren, frågande den ene den andre hvad det vore å färde. Men efter man intet förnam, märkte man att jorden hade bäfvat, äfven såsom anno 1674 eller 75 (jag kan icke visst minnas hvilketdera det var) i Göteborg är observeradt. Följande dagen kommo några af mina »disksellar» ifrån Partila (Partilled), 3/4 mil härifrån beläget, och förtalte i lika vis att de sådan jordskakning och darrande hade hört».

Doktor DÖBELIUS hos HJÄRNE, s. 159.

Detta äkta jordskalf har tydligen haft en stor utsträckning och hör till samma zon som det än större af 1759, se nedan n:r 60. Det tyckes hafva väckt rätt mycken uppmärksamhet i landet, i all synnerhet som Karl XI:s död inföll snart därefter — en omständighet som meddelarne hos HJÄRNE icke försumma att framhålla.

1698.

18(?). *Den 25 juni*; trakten kring Sala.

»Anno 1698, den 25 juni kl. 5 om aftonen förspordes här vid Salberget ett starkt dån och ristande uti jorden, som rörde och liksom upplyftade självfa landsmånen. Man förmente här i staden då något ovanligt stort fall vid grufvan vara skedt, men fann vid efterseendet intet det ringaste vid grufvan vara rördt. Konstknektarne, som då hade helgedags byggnad att akta konsten nere i grufvan och hade sin koja på första botten, berättade att fasta berget vid samma dån 2 à 3 gånger efter hvart annat sviktat och rört sig. De förmente ock, att något stort fall skett utur höga taket vid Carlsvinden, togo bloss och gingo inåt grufvan; men funno icke det ringaste fall eller förändring. Bergmästaren — — visste intet annat än stora källarhvalfvet på Wäsby[1] vore infallet, lät tända ljus och se därefter; men fann allt i sitt rätta stånd. De, som voro på bruksdammarne att fiska, berättade ock, att både holmar och vatten vid detta dån blifvit kastadt och rört sig.»

Konstmästaren i Salberget O. Trygg hos Hjärne s. 159 f.

Huruvida denna naturtilldragelse skall kunna räknas bland tektoniska jordskalf, synes icke alldeles säkert, trots försäkringarne att grufvan blef orubbad, men motsäges för visso ej heller bestämdt af de anförda omständigheterna.

1700.

19(?). *Den 25—26 december;* Elfkarleby.

»Anno 1700 den 25 dec., då det var klar väderlek och en stark vinter samt ett litet rim på marken och jorden hårdt frusen, vid pass kl. emellan 2 och 3 hördes ett dån nästan som ett styckeskott, dock något dusare och långsammare, så att husen därvid darrade och brakade uti taken. Natten därefter vid pass midnattstiden, då luften äfven var klar samt en stark köld, skedde ändå ett starkare dån, så att husen därvid darrade och dörrar som olåste voro uppflögo. Några dagar därefter, då jag utkom på gärdet utanför min gård, vardt jag i jorden strax ute vid gården, som är på en temlig höjd belägen vestan från elfven vid pass ett muskötskott, varse en *remna i jorden* uppå åkern, så vid att man kunde nederföra en tjock tälgknif, varandes »stymnen» på åkern, som låg fast frusen, så tvärt afgången liksom den med en knif afskuren vore. Och enär jag samma remna efter följde, befann jag den sträcka sig ända i N vid pass 3 muskötskott, samt där emellan blef jag varse åtskilliga remnor gå tvärt öfver; hvilket jag en kort tid därefter, då bergsfogden S. Weber

[1] Gård några kilometer N om grufvan.

till mig kom, också honom visade. Om våren efter, då kälen utur jorden gången var och bemälte bergsfogde också hos mig var, begåfvo vi oss ut på gärdet att besiktiga samma remna, då vi befunno uppå linden att formen äfven var tvärt af gången och rötterna klufne. Och till att försöka, om remnan skulle vara något djupt i jorden, togo vi en skyffel och grofvo något ned i jorden, då det befanns remnan vara så jämn liksom den med en knif hade varit skuren; men huru djupt samma remna kunnat vara, hinte vi ej finna, eftersom sandjorden då vi uti den grofvo allt föll efter. Detta dånet hafva *ej flere hört än de grannar som bo nordligast i byn*, som består af 11 grannar; ej heller har det hörts någor annorstädes i byarne här omkring. Desslikes hafva dessa remnor ej märkts någor annorstädes än nordan för min gård, som ofvan förmält är.»

Pastor ENAGRIUS i Elfkarleby 11/12 1705 bland HJÄRNES Addenda, s. 406 f.; därsammastädes intyg om dånen af länsman TENGMAN och om sprickorna af bergsfogden WEBER.

Hvad som i denna mycket märkliga och väl bestyrkta tilldragelse särskildt är ägnadt att göra en endogen diagnos misstänkt, är hörselfenomenets påfallande begränsning (som dock möjligen kan i någon mån bortförklaras genom den nattliga timman). Se vidare nedan vid n:r 66.

1701.

20 (?). *Maj* månad; Sundborns socken i Dalarne.

»Anno 1701 in medio maj, då jag var på mina fäbodar, som kallas Åkers fäbodar i Sundborns s:n — — hände sig vid middagstiden, då stilla lugnt väder var och starkt solsken, att ett så förskräckligt knall och dunder skedde i skogen vid pass 300 steg ifrån det ställe vi voro, att jag ej annat visste än berg och skog där omkring skulle omkull falla; af hvilken hastiga händelse vi blefvo något häpne, efter det var så vackert och stilla väder. På samma ställe som detta skedde var min boskap i bet, dit jag strax gick, och vid ankomsten fann boskapen springa hit och dit i marken af räddhåga samt fäpigan så förskräckt att hon knappt tala kunde, då hon likväl kom sig strax före och berättade, att vid detta förskräckliga dundret *uppsprang en stor stubbe med rötter utur jorden*, som kullkastade 2 à 3 kor, så att de tumlade några hvarf omkring; hvilken stubbe hon mig ock viste, och syntes efter honom ett djupt hål i jorden, som än till god del synes.» Lokalen var en »långslutt dal» emellan berg, hvaraf ett, 400 steg aflägset, var traktens högsta, med ett tjärn 100 steg »från roten».

Landträntmästaren F. BRANDER i Falun bland HJÄRNES Add., s. 405 f. Annoteradt äfven i HÜLPHERS Resa i Dalarna (1762), s. 455.

Man tycker sig höra beskrifning på en äkta succussorisk jordstöt, men kan icke undgå att förvånas öfver fenomenets rent punktuella begränsning.

1701—2.

21. Huseby vid Vexiö.

»I *förledne vintras*, när mina kolare voro i skogen om natten, var en slik jordbäfning, så att kolhyttan var nära kullfallen och alla stockar kastades mera än ett qvartér från jorden. Jag præsupponerade sedan, att det lärer vara samma natt som herrgården sank i Norge och de många sågqvarnar utgingo.»

P. Rudbeck hos Hjärne, s. 160 (forts. af brefvet med underrättelsen om n:r 5 ofvan). Berättelsen åtföljes af en attest från en af kolarne, dat. Huseby den 31 maj 1702. Fenomenet påminner om föregående (n:r 20), men tyckes lättare att fatta som verkligt jordskalf. Om den i berättelsen antydda katastrofen i Norge förmäles intet hos Keilhau.

1703.

22. *Den 19 februari;* Öresten i Viskadalen, Elfsborgs län.

»— — en jordbäfning — — inföll på Öresten anno 1703, den 19 Febr.[1] kl. 6 om morgonen, och förorsakade icke allenast ett darrande på husen som ligga vid kungsgården, på ett högt hälleberg, utan ock på mindre sällskapshusen som ligga under bergen, varandes denna rörelse förblandad med dön och ljud, dock icke lika stor på alla orter. Uti Örestens fiskaregård, som ligger 200 alnar från kungsgården vid strömmen (Slottsån, biflod till Viskan), hafver denna bäfningen varit så häftig, att syllarne af stugan, som folket var redan uppå och arbetade uti, rördes och lyftades något från jorden. Och såsom åtskillige jordebönder hade den dagen något hos mig beställa angående deras knektar, varandes somliga hemma nära och somliga 2 mil från Öresten, så kunde jag också intaga af dem, att samma jordrörelse hade sports hos dem med samma omständighet; hvilket också af officerarne berättades, som hafva sina boställen där i nejden. Detta stod på vid pass en half fjärdedels timma.»

Bref från Öfverste Sparfelt den 24 maj 1706 till Hjärne, se s. 404 f.

---

[1] Det första meddelandet om saken, publiceradt hos Hjärne s. 404, är dateradt den *29* febr. 1703 och omtalar fenomenet såsom hafvande passerat »i dag en timme före dagen». Som året 1703 icke var skottår, så följer redan däraf, att den senare, här i texten meddelade, uppgiften är den riktiga, och dateringen 29 febr. således ett tryckfel.

1704.

23 (?). *Den 13 april;* Ore i Dalarne.

»1704 vårtiden den 13 april, då en piga om 40 år med flere andra var utgången strax N om byn Näset att uppå ett berg beta sin boskap, har strax nedanför bergskullen i branta berget stenarna begynt till att röras, hvarpå hördes ett starkt dundrande utur jorden, som förde upp stenar och jord, därpå uppsprang i den öppningen ett så starkt vatten att det med sin ström förde utför berget en ko och en get, skrubbande håret af dem, då bemälta piga intet strax torde närmare gå därpå att se, utan var glad att undkomma med sina kreatur. Sedan har pastor loci med bemälta piga och flera besiktigat samma rum och funnit där intet vatten, hvarken sedan eller förr, utan en häll söndersprucken i tre stycken.»

Anteckning af prosten TILLÆUS vid visitation i Ore 1705, meddel. af HÜLPHERS i Resa, s. 153.

Meddelaren tyckes tolka företeelsen som ett jordskalf. Måhända skulle den kunna förklaras på annat sätt. Det bör dock ej lemnas oanmärkt, att lokalen tillhör det kända förkastningsområdet kring Dalarnes »centralkupol».

1706(?).

24. Trakten kring Umeå.

»Jordbäfning berättas här allmänt bekant, och esomoftast ske emot oväder öfver allt.»

Häradsh. V. CLERCK hos HJÄRNE, s. 159.

Vi sammmanfatta i detta nummer de olika fall, som förekomma i denna landets först anmälda seismiska zon.

1708.

25. *Den 3 oktober;* Vestergötland och Småland.

»Är ock intet till förtigande den jordbäfning, som skedde i vårt Vestergötland år 1708 den 3 okt. kl. 3 e. m. — — som kom med ett långsamt och starkt dön. Jorden bäfvade så att träd och hus darrade, och hvad löst var i husen runkade, skallrade och rördes af sitt rum. Ehuruväl den icke varade längre än man kunde räkna till 40 eller 50, så var den dock stor och förskräcklig — —.»

J. SVEDBERG, Sabbatsro (1710), s. 83. Omnämnes äfven af TISELIUS, Vettern (1723), s. 104,[1] hvarvid tillägges att den också förnams i Småland.

[1] Falsk paginering, se corrigenda vid bokens slut.

1709.

26. *Juli* månad; Ångermanlands och Medelpads kust.

»Temligen stark jordbäfning» utefter sjökanten vid Hernösand, GISSLER i K. V. A. Handl. 1748, s. 155.

Ett »märkeligt jordskalf» är kändt på Alnö i *juli*[1] månad 1709, HÜLPHERS Norrland, I Saml., s. 85.

1711.

27. Den *11 september;* Vestergötland.

TISELIUS, anf. st.[2]

1712.

28. *Den 27 september;* »vattenskott» i Vettern.

»Anno 1712, d. 27 Sept., hora post meridiem secunda præter expectationem omnium sonitus quidam et fragor ingens, majoris quasi tormenti explosi tonitru ab incolis plurimarum parochiarum perceptus fuit, ad sesquimilliaris[3] latitudinem ab occidente in orientem sese extendens, causa utique incerta. Nam fulguris fragor minime erat, sed nec telluris quædam commotio. Anno 1711 fuit quid huic simile itidem observatum.»

E. SWEDENBORG, om Vänerns fallande och stigande, i Acta literar. suec. I, 113. Sagesmannen är TISELIUS, som i sin Vetterbeskrifning skildrar fenomenet på följande sätt (s. 105):

»Hvad angår *vattenskott* och smällar, som i denna sjön ske, så äro de af sjöfarande merendels observerade om vårtiden; undertiden äro de ock hörde om hösten; och ske sålunda, att när sjön är lugn och sådant skott vill komma, då uppsväller en stor vattenbubbla. Och är underligt, att de som äro vid samma orten, där vattnet sig upphäfver, icke höra annat än ett lamt dön, men ju längre man är ifrån, ju hårdare och skarpare den höres;[4] att denna dön blir i längden stark som ett skott af en musköt och kan höras öfver hela trakten, till några mil. — — Sådant vattenskott skedde 1712 den 27 sept.» Fallet omnämnes äfven på föregående sida med tillägg, att det »hördes liksom det skarpaste kanonskott».

---

[1] Här intygas, att GISSLERS tidsbestämning »Jul.» icke betecknar »ved juletider», som KEILHAU fattar det, anf. st. s. 87.

[2] »Om dessa jordbäfningar (af 1708 och 1711), med dess andeliga uppmuntring, kan vidare läsas — — J. SVEDBERGS Sabbatsro och dess Bref den 9 okt. 1711», tillägger TISELIUS. Den sistnämda källan har ej varit mig tillgänglig.

[3] Tyckes betyda en och en half mil.

[4] Jfr not till n:r 15, LINNARSSONS påpekande.

Redan HJÄRNE (s. 267) talar om Vetterns »underjordiska väder».[1] BOMAN, den andre Vetterbeskrifvaren, har i sin andra del (1840, s. 245 f.) än underligare ting att förtälja, icke blott om »vattenbubblor som med en dof knall krevera i vattenbrynet», utan äfven om dunstbilder som »föregås af ett ljud liknande det från ett aflägset artilleri»; själf säger han sig hafva iakttagit en murliknande figur, som »under beständigt muller» uppstigit och utsträckts på vattenytan i 10 minuters tid.

Fallet 1712 är således endast ett exempel på en vanlig företeelse, så att vi inom detta nummer innesluta Vetterns vattenskott i allmänhet. Då företeelsen måste betraktas som varande af rent tektonisk natur,[2] så var alltså härmed en ny seismisk härd uppenbarad, ehuru dess belägenhet under en vattenyta framkallar egendomliga verkningar.[3]

1714.

29. Den *24 december*; trakten af Askersund.

»Anno 1714, die profesto Juliorum hora ante meridiem nona, terræ motus vehemens per Nericiam provinciam transiit. In domo rev. Dn. observatoris non janua modo musei subito convulsa resiliit, sed et domestica utensilia cuncta contremuere.»

---

[1] Att jag förgäfves sökt efter dylika notiser i Diarium Vadstenense för senare medeltiden, där dock meddelas uppgifter om svåra vintrar m. m., kan ju helt enkelt bero därpå, att vattenskotten varit lika vanliga som åskväder och därför icke ansetts förtjäna någon specifik uppmärksamhet.

[2] Se TÖRNEBOHM i G. F. F. IV, 476, där äfven omtalas vattenskott i Vänern, samt HOLM i K. V. A. Bih. 1885, s. 48 f. — Redan TISELIUS antog ett sammanhang med jordbäfningar, men på det sättet att bägge förorsakades af uppstigande dunsters explosion: samlas dessa dunster i jorden uppstår jordbäfning, samlas de i vattnet uppstår vattenskott, samlas de i luften uppstår åska. Se s. 103 (falsk pagin.)

[3] Intressant vore, om noggranna mätningar af Vetterns botten skedde på bestämda punkter och upprepades efter en viss tid, så att eventuella sättningar af bottnen kunde konstateras genom ökade djupsiffror. — Den bekanta »lunken» i Vettern kan utan tvifvel vara ett sekundärfenomen i samband med de af sättningar i sjöbottnen förorsakade vattenskotten. Men det torde böra undersökas, huruvida icke en del af sjöns egendomligheter också äro att tolka efter teorien för seiche:rörelser, för hvilkas uppkomst Vetterns långsmala gestalt tyckes vara särdeles gynnsam.

SWEDENBORG, anf. st., s. 113 f., efter uppgift af TISELIUS. I Vetterbeskrifningen, s. 104, läses om händelsen följande:

»Jag har här i nejden observerat en jordbäfning, som skedde 1714 julafton, kl. 9 f. m., och är antecknad i kyrkoboken samt uti Actis Lit. Svec. Hvilken skakade husen, att dörrarne därvid, som olåste voro, uppgingo».

TISELIUS var prest i Hammar s:n, vid Vetterns norra ända, och 6 *km* S om Askersund.

1716.

30. *Den 27 juli;* trakten af Askersund.

»Slik jordbäfning har ock — — stud. D. HJORTER 1716, den 27 juli, observerat vid Skyllbergs bruk, ej långt ifrån Vettern beläget; och har densamma bäfning varit så stark, att de i huset stående porslinskärl nästan velat falla.»

TISELIUS ibm. Skyllberg ligger 9 *km* NO från Askersund. Detta och föregående fall må jämföras med STOCKENSTRANDS uppgifter om »jorddundret» i Askersundstrakten.

1718.

31. *November* månad; Värmland.

»År 1718, kort före konung Karl XII:s död, kändes en stark jordbäfning i Värmland, som uppfyllde gemene man med spådomar.»

Göteb. Magasinet 1760, s. 66.

Såsom ofvan anmärkts, hade redan HJÄRNE hört rykten om jordskalf i Värmland, och i ett bref till honom, dat. 17/3 1694, säger lagman GRIPENHIELM att äfven han »hört om det som i förledne år skulle hafva förmärkts i Värmland» (HJÄRNE 1706, s. 156.) Måhända skulle denna utsago kunna anföras som uppgift om ett jordskalf i V. 1693. Ofvanstående uppgift är i alla händelser, mig veterligt, den första positiva från ett område, som i senare tider har visat sig höra till de mest seismiska i landet (låglandet strax N. om Vänern).

32. »*December* eller maj» (!); kusten vid Hernösand.

»— — började med smäll och varade med skräckeligt dunder och skakning till en fjärdedels timma, då efter en liten stund tvänne andra mindre och svagare jordbäfningar på hvarandra följde. Denna

har varit den starkaste som de minnas, hvarvid och många *bergsfall* samt *bergsremnor* skola sig yppat.»

Gamle mäns berättelser till GISSLER 1748, s. 155 f. Uppgiften om sprickorna i bergen är onekligen märklig. Då alla andra uppgifter om sprickning vid svenska jordskalf, så vidt jag kunnat finna, undantagslöst tillhöra vintertiden, så torde uppgiften december äga vitsord.

1720-talet.

33. *Augusti* månad; Ångermanlands kust m. m.

»Emellan 1720 och 1730 har ock varit nästan en lika, som äfven gått till hela 30 milen i N. och S.»

GISSLER 1748, s. 156.

»För 30 år sedan har, vid slutet af augusti månad, en afton varit ett dylikt jorddån, som haft med sig himmelens öppning med *ljust sken*, som i hufvudpunkten varit mycket klart. Ett fläktande kändes om ansiktet på dem, som voro ute på marken.»

GISSLER 1753, s. 73. Det synes tydligt, att samma händelse afses i bägge fallen.

1723.

[34.] *Den 17 december;* Vassända vid Vänersborg.

»År 1723 den 17 dec., vid hvilken årstid sällan höres åskedunder, var om morgonen kl. 4 ett enda faseligt ljungande, så att det blef ljust i huset såsom om dagen; därpå följde ett förskräckligt dunderslag, liksom af flere åskor tillika, att dörrarna somligstädes gingo upp. Åskan slog ned på åtskilliga ställen, isynnerhet på KÄLLEGRENS mark ej långt från Örnäs, där en grop gjordes, som var 19 alnar lång, 3 alnar djup och 3—4 alnar bred, uti hvilken grop så stora stenar, som en man icke kunde lyfta, blefvo kastade hela 20 alnar bort. Månne icke detta var en anstöt af jordbäfning?»

VASSENIUS i K. V. A. Handl. 1765, s. 157. Fenomenet var utan tvifvel ett cyklonåskväder af det vanliga slaget på vintrarne, men effekten af åskslaget är onekligen märklig. Månne en klotblixt?

1725.

35 (?). *Februari* månad; trakten af Käringön i Bohuslän.

»— — under en stark storm och jordbäfning kom här om en natt utur hafvet uppföre en ofantligt stor sten — —.»

ÖDMAN, Bohuslän, s. 246. Nämnes icke bland jordskalf af HOLMBERG.

1729.

36. *Den 13 oktober;* Vassända.

»År 1729, den 13 okt. om morgonen, kändes öfverallt här i församlingen en stark jordbäfning.»

VASSENIUS å anf. st.

1730.

37. *Den 25 juli;* Helsingland.

»In Helsingia tremorem terræ satis vehementem noctu ante diem 25 julii accidisse, observationes Bromannianæ docent.»

A. CELSIUS i Acta liter. suec. III, A, 105.

Det först anmärkta fallet från ännu en i vår geografiska seismologi starkt framträdande zon.

1736.

38 (?). *Den 6 november;* norra Bohuslän.

»År 1736 den 6 nov. gick en häftig orkan, åtföljd af jordbäfning, öfver fjällbygden samt åstadkom mycken skada; ibland annat kullkastade den Nafversta kyrktorn.»

HOLMBERG, Bohuslän II (1843), s. 25. Måhända var fenomenet intet annat än en cyklon.

1744.

39. *Januari;* trakten kring Hernösand.

En »liten jordbäfning»; GISSLER i K. V. A. Handl. 1748, s. 156.

1746.

40. *Den 6 januari;* trakten kring Hernösand.

»— — kl. 1 e. m. var en jordbäfning af lika beskaffenhet som denna vår» (nedan n:r 42); GISSLER ibm.[1]

---

[1] G. anmärker här om dessa sina äldre uppgifter, att »emedan här ingen finnes hafva upptecknat sådana märkvärdiga händelser, så är ock deras minne med tiden förfallet, att ingen redighet kan härutinnan ernås».

1747.

41. *Den 25 juli;* Vesterbottens kust.

»År 1747, den 25 juli, kl. 4 e. m., kändes i Bygdeå i Vesterbotten en jordbäfning, som tycktes komma ifrån SV och gick till NO och påstod nästan 2 minuter. Största bullret hördes midt i den nämda tiden, då ock golfven darrade, taken brakade samt fönster och spjäll skallrade på många ställen. I en borgarebod i Löfångers s:n, 5 mil i N, lågo järnstänger, som kastades med starkt buller. Jorden darrade, och i luften hördes såsom ett långsamt hårdt tordönsknall, änskönt det var alldeles klart. Så stark jordbäfning visste ingen i mannaminne sig hafva hört. Vid pass en timme därefter hördes i luften NV en hastig smäll såsom ett kanonskott.»

GISSLER i K. V. A. Handl. 1750, s. 158.[1] Härmed införes i våra seismiska annaler ytterligare en, i senare tider flitigt representerad, zon (som dock måhända bör utdragas i söder till den redan af CLERCK omtalade Umeå-härden; ifall man icke vill förena Bottniska kusten i ett jordskalfsdistrikt, som dock icke synes fullt lämpligt).

1748.

42. *Den 12 mars;* Ångermanlands kust.

»Den 12 mars, kl 10,56 (9,56?) f. m. var härstädes en jordbäfning, som först hördes i NO från staden (Hernösand), lika som tvenne grofva kanonskott efter hvarandra, med något dumt (doft) dån, hvaraf kändes rörelse och stöt i alla hus, hvilket sedan varade med darrande och brakande samt ett buller liksom man kört hastigt med vagnar ifrån N till S. Efter en minuts förlopp följde en svagare smäll, hvilken med någon lindrigare darrning och buller varade en half minut. Luften var samma dag klar och stilla — —. På samma tid har den ock hörts igenom hela Nordingrå s:n, 6 mil N om Hernösand, först med smäll sedan med buller och darrning; likaledes genom Nora s:n 1 1/2 mil närmare hitåt, sedan genom en del af Gudmuneå (Gudmundrå), Hemsö, hela Säbrå och Stigsjö s:nar, i hvilken sista den ock varit starkast, så att folket, som voro i kyrkan under bönestund kl. 10 f. m., nog blefvo förskräckta af bullret samt den starka skakning som var i bänkarne. S om Hernösand till 2 mil har den hörts genom Häggdångers s:n samt af folket i kyrkan; äfven i SV från staden genom Hässjö s:n, tillika med folket i kyrkan, samt Lögdö bruk, 3 1/2 mil.

Häraf finnes, att denna jordbäfning gått i N och S till en 10 mil längs efter sjökanten; att den sträckt sig bredast i Ö och V här

[1] Omnämnes af HÜLPHERS (Norrl. V: II, 148 u. *d.*) äfven för Torneå, liksom för Löfånger ibm I, 72 u. *t.*

vid Hernösand, hvarest dess bredd varit 4 mil; att dess kraft måtte sträckt sig till ansenligt djup i jorden, emedan den kunnat höras lika på de stora öar såsom Hemsön och Hernön, af hvilka den förra är omgifven af några och tjugo famnars djupa samt breda fjärdar, äfven lika på norra samt södra sidan af Ångermanån; att den varit starkare vid däldigt än som högt land, så att torra trän nedfallit i dälder; att den hörts starkare för dem som voro inne i husen än ute på marken; och att den gått temligen hastigt, emedan den vid kl. 10 f. m. hörts på alla nämda ställen.»

GISSLER K. V. A. Handl. 1748, s. 154 f. Härefter följa uppgifterna om äldre skalf, hvarpå meddelaren upptager till skärskådande frågan om företeelsen kunnat vara ett »isfall» (råkbildning); han finner detta oantagligt, enär isen visade sig fast och obruten utmed kusten och vid isfall visserligen »något dunder kan höras ibland ett litet stycke från hafvet, men föga någon skakning och darrning långt uppåt fasta landet, så att träd kunnat nedfalla och tegelstenar vridas ut ur ugnar och skorstenar.» Naturligtvis har han rätt i denna slutsats. 1748 års jordskalf är ett af våra mest typiska, och tillika genom hans noggranna iakttagelser och sammanställningar ett af våra mest lärorika från äldre tider.

1749.

43. *Den 27 mars;* Vesterbottens kust.

»År 1749, natten emot den 27 mars, kändes ock därstädes en sådan, men svagare buller, som påstod vid pass $^1/_2$ minut.»

GISSLER 1750, s. 158, efter omnämnande af n:r 41. Anföres af HÜLPHERS för Löfångers s:n, Norrl. V: I, 72 n. *t.*

44. *Den 23 september;* Vesterbottens kust.

»Samma år den 23 sept., kl. 10 om natten, märktes likaledes i Bygdeå något bullrande, men ej mycket högt, som varade en minut. Tvenne timmar därefter eller vid midnatten blef ett häftigare buller, hvaraf folket uppväcktes, ty det var så hårdt att fönstren skallrade, fast det ej varade öfver en half minut. Det kom ifrån SV och gick åt hafvet, dock mer i N. På många ställen däromkring hafva de hört detta jorddån, äfven i Löfånger 5 mil N åt, dock utan smäll.»

GISSLER ibm.

45. *Den 25 november;* Bygdeå i Vesterbotten.

»Den 25 nästl. november middagstiden hördes ock därstädes ett litet långsamt dån åt SO.»

Gissler ibm. Dessa trenne jordskalf tyckas vara för långt skilda i tiden för att lämpligen inregistreras under samma nummer.

1750.

46. *Den 13 maj;* Jämtland.

»1750 den 13 maj kl. 5 om morgonen kändes en jordbäfning i Hammerdals s:n i Jämtland, som började med 2 starka smällar, som hade dån med sig i följe i SV och NO, hvaraf byggningen i prestgården så ruskades, att uret stannade på väggen och lodet föll ned. I Lits s:n 5 mil längre i S har den ock hörts med starkt buller, i Rödöns s:n 3 mil mer i S, men på dessa ställen utan smäll. Högst på Frösön gick den med svagt dån, som man kört med vagnar, men längre ned åt sjösidan i V på samma ö har den varit kraftigare. På alla nämda ställen har den ej varat öfver ett par minuter. I längden har den gått till 8 mil, i bredden har man ej försport att den sträckt sig öfver en mil. Längst i S har den hörts vid pass 1/2 timme senare, så att dess direktion och gång måtte hafva varit ifrån NO till SV. Luften var mest stilla, och himmelen allenast med tunna hvitaktiga moln litet betäckt.»

Gissler ibm. s. 159. Så vidt mig bekant, äro inga sprick-linier i riktning NO—SV påvisade i denna del af Jämtland; men det bör kanske ej lemnas oanmärkt, att den sålunda ut-pekade jordbäfningslinien går parallel med Jämtlandssilurens gräns mot SO.

47. *Den 30 oktober;* Luleå s:n.

En »stark skakning», Hülphers V: i, 155 n. *i.*

1700-talets förra hälft.

48. »I Jämtland skall eljest sällan höras några jordbäfningar; den enda man i mannaminne kunnat få kunskap om där vara timad är en, som man känt i Ragunda s:n.» Gissler s. 159, efter omnämnande af n:r 46.

1751.

49. *Den 1 november;* Ångermanland och Vesterbotten.

Omtalas som den »allmänna stora skakningen» af Hülphers från Hernösand (Norrland IV, 48 n. *f*), Nordmaling (där

den var bland de märkligaste, ibm s. 290, n. *i*), Bygdeå (V, 62 n. *b*) och Löfånger (ibm s. 72, n. *t*)[1]

1752.

50. *Den 26 februari;* trakten af Falun.

KEFERSTEIN hos KEILHAU s. 90.

51. *November* och *december;* Ångermanlands kust.

»I Ångermanland hafva i sistledne vinter fyra jordbäfningar sig tilldragit. Den första i *Nätra* s:n den 21 nov., hvarom jag ej fått annan underrättelse, än att den förhållit sig nästan lika med den, som följde 8 dagar därefter och nu skall omtalas.

Den 28 nov. kl. 7 om aftonen tilldrog sig den andra, som varade med starkt buller och jordens skakning en minut; himmelen upplystes därunder liksom med ljungande sken, hvilken annars var lite mulen med hel sakta NV vind och litet snö nedflisade, då ock en matt och bred norrskensrand syntes genom molnen under Ursa major. Detta jordskalf är rönt i *Nätra* s:n, först med dån, hvarpå följt skakning. Fem mil längre norr, i *Grundsunda* s:n, blef man aftonen emellan kl. 6 och 7 varse ett mörkt moln från SO, hvarifrån lika som ljungande utsändes; kl. 7 märktes häftigt dån och jordens darrning, som påstod en minut, hvaraf folket nog blef förskräckt. Himmelen var äfven där med förr nämda omständigheter lika beskaffad.

Den tredje timade den 6 sistl. dec. från kl. 4 till 5 om morgonen, likaledes med starkt buller, hvarefter brakning och skakningar förmärktes i husen. Jorden darrade och skalf, himmelen öppnades med matt sken och ljus, utur hvilket eldkulor syntes utstöta; och hade detta ljus, som varade lika länge med skakningen, sin ställning efter samma ban, nämligen från NO i SV, som jordbäfningen hade, hvilken i *Gudmundrå* s:n, 4 mil i norden från Hernösand, redan om aftonen förut emellan kl. 8 och 9 utsändt såsom förebud tvänne starka smällar liksom kanonskott. Midt i natten hördes i luften liksom ett starkt åskebrak samt därefter någon stark smäll i skyn då och då under varande klar och lugn himmel, jämte ljungande eldsken som tidast, allt in till morgonen, hvilket allt varit starkast längst upp åt skogsbygden och högsta berglandet i SV. Därpå följde själfva jordbäfningen kl. 4 $^1/_2$ om morgonen, såsom redan

---

[1] Eget nog har GISSLER icke omnämt detta fall. Däremot förekomma i K. V. A. Handl. 1752 s. 319 f. berättelser om »några sällsamma smällar som hörts i *Svenskby*, belägen i Pyttis socken och Kymmenegårds län i Finland» den 27 okt., 5, 9—10, 18 nov., 11, 14 och 25 dec. detta år. Att observera vid dessa finska jordskalf är, att de alla begränsades till byn utan att förnimmas $^1/_2$ mil bort. Enligt en berättelse skakades marken »nästan på samma sätt som när man i sträng vinter åker öfver en stark is som i detsamma remnar». Man jämföre härmed fallet n:r 19 härofvan samt n:r 66 nedan. Vid Svenskby uppkommo inga sprickor, och det anmärkes vid ett par af tillfällena, att vädret var *blidt*.

sagdt är. I *Nordingrå*, 5 mil i NO till O från Hernösand, hade samma jordbäfning hörts om morgonen kl. 4, samt i *Ullånger* s:n, en mil längre N, med starkt och tämligen kraftigt fastän »dumt» dån, som gick ifrån NO i SV och påstod några minuter. *Nätra* s:n, 4 mil längre N från Nordingrå, kl. vid pass 5 om morgonen, hördes såsom man kört med vagnar, eller sakta tordön, som i förstone var något häftigare och började med en smäll. Öfver himmelen syntes ett matt ljus utbredt. Eldkulor stötte stundom fram i luften. Vid samma tid om morgonen har samma jordbäfning hörts i *Själevad* s:n, 1 1/4 mil längre i N. Likaledes en mil därifrån i *Arnäs* s:n samt i *Grundsunda* 2 2/3 mil mera i N. Äfvenledes i *Nordmalings* s:n 3 1/2 mil längre i N från sistnämda; så att jordskalfvet sträckt sig i längden nästan på en och samma tid, till 12 à 13 mil utefter sjökanten. Uppåt landsidan har den gått från Nätra till *Sidensjö* 1 1/2 mil och därifrån till *Anundsjö* 2 mil; i hvilka socknar dånet hörts såsom om man kört med vagnar på en stengata, fönstren skallrade och dörrarna rördes; och märkte de som samma tid stodo upp, kl. 4 1/2 om morgonen, och sågo efter detta buller, att ett matt sken såsom ett månsken upplyste de tunna dimmemolnen, hvilket sken var jämnt utbredt efter samma ställning som jordbäfninningen, hvilken där varade en god åttondedels timma. I Sidensjö var därunder allt klart, lugnt och sträng köld. Kl. 9 började storm och yrsnö, som varade några dagar. — I Grundsunda s:n berättade en resande, att bullret där hördes liksom uppe i luften. — I *Ytterlännäs* s:n, på SV sidan om Ångermanelfven, hördes emellan 4 och 5 om morgonen nämda jordbäfning såsom ett dån och gny, som gick ifrån NO i SV likt ett häftigt väder eller starkt elds-flammande, hvarunder luften upplystes såsom af ett månsken, och kändes ingen rörelse eller skakning, men varade annars en god 1/8 timma. Om aftonen förut hade där starka norrsken brunnit, och efter midnatten uppdrogs en kall, tjock och våt dimma öfver allt, hvilken ansenligen packade sig till jorden.

I *Timrå* s:n och Medelpad berättar herr häradshöfdingen CARL M. BJÖRNER, att 2 à 3 nätter före nästledne Thomas-messa midt i natten varit ett jordskalf såsom ett sakta tordön, som påstått vid pass 1/4 timma, hvarvid det tycktes som dånet följt kullen af den därstädes varande långa och höga bergåsen, ifrån V i Ö.

Den 29 sistl. december emellan kl. 12 och 1 om natten, hördes i *Hässjö* s:n 3 mil i SV från Hernösand, samt nedre delen åt hafvet 1 1/2 mil därifrån i O vid Åvike bruk buller med skakning. — Här i *Hernösand* hörde jag detsamma i sammanvaro med herr sekreteraren WARGENTIN, kl. 12,29 om natten, då det ankom från SV med groft dån och starkt fräsande i luften, som föga hade någon synnerlig skakning och darrning med sig och varade nästan en minut. Himmelen var mulen, och nedflisade små snö med sakta östanväder. På andra ställen i staden hördes det med fönstrens skallrande, darrande i rummen, jämte stark fräsning i vädret, och slöts med dån och mullrande såsom ett styckeskott på långt håll. — På *Hemsön*,

som är omgifven med 30—40 famnars djupa fjärdar, 1 1/2 mil i NO från Hernösand, har samma jordbäfning hörts och kännts starkare. — I *Nora* s:n, 3 mil i N från Hernösand, likaledes något starkare och på samma tid. — I *Nordingrå* s:n, 2 mil längre N, gick den ifrån W eller SV i O eller NO och var två gånger starkare än den förra under den 6 i samma månad, och hördes lika med det starkaste åskdunder samt röntes med skakning, så att sparrarne i taken knarrade. Starkaste dånet och skakningen kom först och påstod ett par minuter, men sedan hördes det svagare, allt efter som det gick längre bort i O, och påstod 1/4 timma samt röntes därmedelst att byggningen darrade. 1/3 mil V från Nordingrå kyrka var den ej så stark och skakande, utan såsom dån och susande af starkt blåsväder. En mil från samma kyrka i O hördes den ej heller så stark; men 2 mil i NNV därifrån i rät linea var jordbäfningen nog skakande med starkt dån. En mil i SSO från Nordingrå kyrka har den likaledes varit nog stark, så att ett dallrande i husen kändes.»

GISSLER i K. V. A. Handl. 1753, ss. 68—72.[1] Fallen 28 nov. och 6 dec. omnämnas äfven af HÜLPHERS för Hernösand, IV, 48, n. *f.* GISSLER sammanfattar »märkvärdigheterna» vid dessa jordskalf i följande punkter:

»1) Att jordskalfven nu, såsom oftast tillförene, haft sin rörelseban i SV och NO efter sjökanten.

2) Att de genomfarit och nästan på en tid rört ett stycke land af 40 qvadratmils vidd.

3) Att de lika fritt och med samma kraft rört de stora, med djupa och breda vatten omgifna hafsöarna som fasta landet; äfvensom de lika lätt och kraftigt lupit fram på bägge sidor om den breda och djupa Ångermanälfven.

4) Att den rörande och bullrande kraften på somliga ställen allenast vibrerat luften med »dumt» dån och stark susning och ej skakat eller förorsakat någon darrning i jorden eller de fasta kroppar.

5) Att de starka luftsmällarne äro egentligen följeslagare med jord-dån, fast det ena på somliga ställen och tider rönes utan det andra, såsom i Gudmundrå är skedt.

6) Att luften blifvit upplyst med ljust sken just efter jordskalfvets rörelseban. — — —

7) Att det varit jämt 8 dagar emellan hvar gång de första jordskalfven följt hvarandra, nämligen den 21 och 28 nov. samt den 6 dec.

8) Att efter hvar gång följde 2 à 3 dagars storm och oväder.»

Häraf drages den slutsatsen, att jordskalf och åskväder liksom vikariera för hvarandra såsom båda härrörande från elektri-

---

[1] Då GISSLERS uppsats publicerades, var den nya stilen införd, men det kan antagas för visst att han icke retoucherat data för föregående händelser (motsatt KEILHAU n. till s. 91). T. o. m. detta nummer i statistiken äro således alla data hänförliga till gamla stilen, medan alla senare äro räknade efter den nya.

ska orsaker (s. 73 f.). Frånsedt dessa teoretiska funderingar äga ofvanstående uppgifter ganska mycket intresse för de försök till geografisk bestämning af jordskalfområdet, som här göras, äfven om jordskalfven i och för sig icke tyckas hafva varit af starkaste slaget. Det tyckes hafva varit en jordbäfningssvärm som öfvergått trakten, om också mellantiderna mellan de anmärkta stötarne synas väl långa;[1] och det förefaller som om epicentrum därunder flyttat sig från N till S. I det sista fallet väcker det särskild uppmärksamhet, att stötarne kändes starkt i NNV och SSO, men svagare i O och V om Nordingrå kyrka; hvilket synes tala för en verklig här förlöpande jordskalflinie.

1753.

52 (?). Af de för Bygdeå s:n omnämda jordskalf uppgifver Hülphers (IV, 290 n. *i*), att 1751 och *1753* års varit märkligast i Nordmaling. Då emellertid på det citerade stället intet skalf uppgifves för året 1753, är detta årtal möjligen skrifeller tryckfel (för 1758?).

1754.

53. *Kyndelsmessodagen;* Skellefteå socken. Hülphers V, 114 n. *i*. Har möjligen ock försports i *Luleå*, enl. n. *i* till s. 155 ibm.

1755.

54. *Den 1 november;* dyningar från jordskalfvet i Lissabon.

»Bref ifrån Falun af den 20 nov. förmäla, att sistlidne Allhelgonadag vid middagstiden eller då gudstjänsten slöts i *Torsångs* kyrka i Dalarne, som ligger allenast 1½ mil i SV från Falun (vid sjön Runns södra sida), skedde uti Dalelfven, som löper nära vid kyrkan, den ovanliga och häftiga rörelse i vattnet, att ändock det var helt stilla och lugnt väder, vattnet några gånger i största hast svallade med buller och gny till 5 eller 6 alnar långt upp på stranden och föll åter lika hastigt tillbaka. Därigenom skedde, att icke allenast båtarna, som på båda sidor om elfven stodo långt uppdragna och en del fästade, sletos lösa och flöto ut, utan ock färjkarlens stora

---

[1] Uppgiften från Timrå kunde måhända helst upptagits som eget n:r. Timrå ligger emellertid ej långt från Hässjö, där uppgifterna om stöten af 29 dec. börja.

pråm, som stod fästad med en stadig järnkedja, lossnade på det sättet att kedjan slets utaf. Så mycket man kunnat inhemta om denna besynnerliga händelse af dem, som varit hemma vid kyrkan nere vid elfven, skall denna ovanliga vattenrörelse påstått allena några minuter och sträckt sig ett stycke uppför åt *Tuna* s:n samt äfven ett stycke utför. — På samma stund och timma har en dylik vattenrörelse förmärkts uti en insjö där i socknen, som ligger vid *Milsbo* by, vid pass 1/2 mil från kyrkan, och ej har någon kommunikation med elfven. Därom har man utaf dem som då varit hemma fått denna berättelsen, att vattnet i sjön med ett förskräckligt dån och buller i hast svallat upp på landet och den vid stränderna nysslagda isen sönderbråkat. I de öfriga vattnen häromkring har ingen blifvit ett sådant sällsynt, om ej alldeles ovanligt, vattenfräsande och svallande varse; men att något sådant sig på samma dag och stund uti nästbelägna *Vika* s:n tilldragit, har man af en och annan hört berättas.

Likaledes berättas ifrån *Smogesunds* gränstull i Värmland, genom skrifvelse af den 9 nov., att den 1 nov., som var Allhelgonadag, sig tilldragit vid pass kl. 11 förmiddagen, att vid det sjön Foxen med sjön Stora Le var stilla och lugn, så att vattnet gaf glans mot solen, började i Smogesunden (som sträcka sig nästan 1/4 väg mellan sjöarne) först vattnet i lugnet skälfva och darra, sedan kasta sig 5—6 alnar upp på landet med ett ständigt arbetande och fräsande. Hvarje forsande å landet kunde påstå 2—3 minuter tillika, innan vattnet gick tillbaka, tagande med sig båtar, som voro på landet uppdragna, jämte stubbar och spånor med småsten, så att där som branta berg vid sjökanten voro, kunde man se forsen spela upp på bergen 3—4 alnar som en qvarnfors. I vestra sunden, hvarest uti sjöbottnen är en myckenhet af sjövrak och ofantligt stora träd, som fallit af skogen och legat i många år, blefvo de vid samma tillfälle omvända och till landet närmare afförda, jämte det att ryssje- och fiskegårdar med fiske-vasar flyttat sig till andra ställen lång väg. Under tiden syntes uppå vattnet stora och små hvirflar som spelade omkring, hvilka en del kunde ses till en aln djupa och de största till en alns vidd. Det hände sig ock, medan detta påstod, att en gammal hustru, som med sin dotter kom roendes med en båt igenom vestra småsunden, blef varse att vattnet forsade högt upp på bergen, så att de med stor häpenhet sökte komma därifrån till östra sunden, ty att begifva sig till land var icke rådligt; när de så vida avancerat med roende till en vik, hvarest en ingång är till stora östra sundet, som var deras vanliga väg, fingo de se att bottnen därstädes förut var utan vatten. I räddhågan vände de nu till att söka en annan väg, dock med stor fara, så att hvirflar började forsa och svalla å båda sidor om båten och ville med makt trycka båten under vattnet; då fingo de se, att all ting i sjöbottnen var i rörelse och ett temligt gny och brakande vid landen. — — —

I *Göta elf*, som rinner utur sjön Vänern ned till Göteborg, skall ock en dylik ovanlig rörelse i vattnet samma dag och tid hafva blifvit försport, så att de till »sågblåckarnes» förvar gjorda bommar

och därvid nedslagna pålar blifvit uppryckta och blåckarne af strömmen bortförda. På en holme är en båt kastad upp på landet, och hos en strandsittare, som bor på ett lågländt ställe, har vattnet så uppstigit att det gått in i husen.

Vid Alingsås i Vestergötland, uti sjön *Mjörn*, skall ock samma dag om middagen en ganska stark rörelse i vattnet hafva blifvit förspord, hvilken förskingrat en sammanslagen timmerflotte, stock från stock, men eljest ingen skada tillfogat.

Dessutom hafva ock andra på flera särskilda ställen i riket, sedan dessa vattubäfningar genom Post-tidningarne blifvit bekanta, påmint sig att de samma dag, hvar på sin ort, sett något dylikt, hvarpå de likväl icke gifvit någon särdeles aktning.

Det är till märkande, att emellan Portugal och Sverige är inemot två timmars middagsskillnad, så att när klockan är allenast 10 i Lissabon, är här redan middag; hvaraf kan slutas, att rörelserna här tilldragit sig nästan samma stund som i Portugal.»

K. V. A. Handl. 1755, ss. 316—320. Därsammastädes omtalas vidare oro i vattnet i Aura å vid Åbo, i Porsgrunds hamn, i den norska sjön Hemen ej långt från Smogesund, samt uppe i öfre Telemarkens sjöar.[1]

Uppgifterna från Torsång och Smogesund äro hemtade ur årets Post-Tidningar, n:r 92 och 94.[2] Uppgiften från Göta elf bekräftas af WASSENIUS i K. V. A. Handl. 1765, s. 158: »både ofvan och nedan för Trollhättan».

Om Ångermanelfven skrifver HÜLPHERS IV, 79: »1755 den 1 nov. märktes i denna som andra elfvar en särdeles rörelse, då isen till flere alnars bredd blef sönderbråkad.» Därtill anmärkes i K. V. A. Handl. 1760, s. 71, att hafvet svallat på ett ovanligt sätt utanför Hallands kust (se nedan n:r 60).

Detta är hvad jag kunnat finna om den beryktade Lissabonjordbäfningens verkningar uppe i vårt land.[3] Ingenting torde

---

[1] Om verkningarne i Norge, som tyckas varit ändå större än i Sverige, se KEILHAU, ss. 92 ff.

[2] Först n:r 96, för den 8 december, kan meddela jordskalfvets härd vid Lissabon. N:r 90—100 af Posttidningarne innehålla vidare underrättelser om vattensvall i Garonne, Rhen, Weser, Elbe, vid Holsteins kuster, i småsjöar vid Berlin, i Lago Maggiore m. fl. Ända bort i Amsterdam darrade (på den lösa grunden) kyrkor, så att ljuskronorna syntes röra sig (n:r 90).

[3] Härtill kan möjligen läggas en uppgift i *Göteb. Mag.* 1760, sid. 66: »nästan vid samma tid» som Lissabons undergång, hördes »dån liksom af starka pistolskott i jorden vid ett hus, som ligger i Frillestads s:n i Skåne och heter Skaglarp, ett litet stycke från Rosenlund. Detta gifves dock intet ut såsom ägande ett nödvän-

kunna gifva ett starkare begrepp om dess mäktighet än dessa svallningar på öfver 3 *m* inne i det inre Dalarne; men å andra sidan kan man icke undgå att fästa uppmärksamhet vid fenomenernas nyckfullhet i sitt geografiska uppträdande, då de svaga vittnesbörden från våra främsta kulturbygder säkerligen icke berott endast på bristande intresse för faktum.

55. *Den 16 och 18 december;* Skellefteå socken.

Hülphers V, 114 n. *i*. Tyckes äfven hafva förnummits i Luleå enl. n. *i* till s. 155 ibm.

1756.

56. *Den 11 februari;* Valbo socken i Gestrikland.

»Af Posttidningen n:r 26, 1756, inhämtas att en jordbäfning då känts vid S sidan[1] af socknen den 11 febr.»

Hülphers, Gestrikland (1793) s. 100 n.

1757.

57. *December månad;* Luleå socken.

Hülphers, V, 155 n. *i*.

1758.

58. *Den 13 augusti;* trakten af Hernösand.

Hülphers IV, 48 n. *f*.

Den 31 december; Kemi lappmark m. m.

På självfva nyårsnatten, vid öfver 20° köld, hördes i Utsjoki prestgård tre gånger underjordiska dån, förbundna med smällar, så starka att alla sofvande vaknade; isynnerhet förfärades de vid kyrkan församlade lapparne, som aldrig förut märkt något dylikt. En lappman uppgaf sig hafva sett ljungeld på himlen under dånet. Stötarne tycktes gå från SV till NO. Dagen efter befanns marken remnad på många ställen. I Karasjoki blef isen i en sjö alldeles söndertrasad; på marknadsplatsen i Enare tyckes skakningen hafva varit svagare, dock stark nog att »bräcka» skorstenen i fogdens stuga. Jordbäfningen sträckte sig icke allenast öfver hela Kemi lappmark, utan ock till Kemi socken »samt kanhända ändå vidare.»

---

digt sammanhang med jordbäfningen, ty smällen kom från en med björk och annat ris öfvervuxen mosse eller kärr, hvilket allmogen berättar varit sjö tillförene.» — Ehrenheim, anf. st. s. 116, anmärker att det blef en ovanligt blid vinter efter »Lissabonske jordbäfningen».

[1] Synes alltså hafva fallit utanför Geflesandstenens område.

Kyrkoherde H. WEGELIUS i K. V. A. Handl. 1759, ss. 229—232. Det är med anledning af den sistnämnda uppgiften, som jag trott mig böra medtaga detta intressanta och typiska jordskalf från högsta norden äfven i det nuvarande Sveriges seismografi. HÜLPHERS (V: 2, 148 n. *d*) upptager det också på *Torneås* räkning. KEILHAU omnämner för år 1758 kort och godt ett »jordskalf i Lappland», efter v. HOFF (s. 94).

1759.

60. *Den 22 december*; stora delar af södra och mellersta Sverige.

A. »Natten emellan den 21 och 22 sistl. dec., klockan inemot 1, kändes här i *Stockholm* en anstöt af jordbäfning, som var så lindrig att de flesta antingen ej märkte något ovanligt, eller togo det dån de hörde och den skakning de kände endast för en verkan af något buller på gatan eller i själfva huset. Dock var skakningen i somliga hus så kännbar, att man ej kunde misstaga sig om rätta orsaken. Himmelen var den natten klar, fast han i många dygn förut och efteråt var ständigt mulen. Barometern stod den 19, 20, 21 och 22 nästan stilla vid dess medelhöjd, och termometern 4 eller 5 grader under fryspunkten.[1] Det blåste helt sakta NV.

Denna jordbäfning har sträckt sig till alla de södra och vestra landsorter i riket, och var besynnerligen i *Värmland*, *Bohuslän*, *Halland*, *Vestergötland* och en del af *Småland* mycket häftigare än här. Man hörde först ett starkt susande i luften och ett dån, likt det som plägar höras vid stora eldsvådor; därpå följde häftiga stötar och skakningar på husen och själfva jorden med ett förfärligt buller, såsom då en myckenhet vagnar hastigt köra förbi på en stengata; husen tycktes gunga och hvälfva samt stå i fara att ramla öfver ända; dörrar uppsprungo, lösa möbler runkade eller föllo omkull, m. m. Dock har på intet ställe någon synnerlig skada skett. Sedan skakningen afstannat, hördes ännu en stund efteråt ett dylikt susande som i början. På de flesta ställen har allt detta ej påstått mer än 2 eller 3 minuter; men på några säges det hafva varat längre. Somlige berätta sig hafva hört en smäll lik ett åskslag eller ett kanonskott; men långt flere försäkra, att de denna natt både före, under och efter skakningen sett blixtar eller tysta ljungeldar. Berättelserna äro mest skiljaktige angående jordbäfningens väderstreck; dock hafva de fleste tyckt, att såväl bullret som skakningarna kommit ifrån V och gått till O. I *Halland* säges hafvet och vågorna hafva ovanligen bullrat och häft sig, på samma sätt som den 1 nov. 1755.

[1] »Hela natten emellan den 21 och 22 dec., då jordbäfningen förmärktes, så väl som tre dagar förut, stod barometern alldeles och termometern nästan stilla»; *Göteb. Mag.* 1760, s. 86. Synes gälla Göteborg.

Denna jordbäfning har i Vesternorrland sträckt sig upp till Ångermanland; men i Finland har man ej försport, att någon honom kännt.»

Utdrag af inkomne berättelser i K. V. A. Handl. 1760, s. 70 f. I *Göt. Magasinet* för början af år 1760 finnas några »utdrag ur bref rörande jordbäfningen», hvilken rubrik i och för sig bevisar, att händelsen var välbekant i staden, äfven om ingen berättelse rör själfva Göteborg. De äro följande:

B. »Förleden natt, eller några minuter efter 12 den 22 dec., blef jag tillika med de meste i mitt lilla hushåll hastigt uppväckt af en jordbäfning. Alla byggningar på gården rördes märkeligen, och allt hvad våglöst var gjorde oss igenom sin starka rörelse och buller ej mindre vakna än uppmärksamma och häpne. Man kunde ej annat än stiga förskräckt upp ifrån sin hvila, och jag borde ej annat än alla de qvarstående stunder af natten tacka af hjärtat den Allsmäktige, som med ej svårare omständigheter påmint oss Lissabons öden. Jordskakningen kom med ett dån och ett brakande, utan tvifvel i vägknutarne, att man tänkte vådeld utbrusten i öfra våningen igenom tak och väggar; och för mig tycktes denna bäfning hafva sitt streck ifrån VSV till ONO. Andra berätta i dag, att den kommit ifrån N och gått till S. Näppeligen lärer vår kalla nordiska jord i mannaminne blifvit så skakad.» — — —

Dat. *Walda* (på halfön S om Kungsbacka) den 22 dec. 1759, G. F. Hjortberg — tydligen pastor loci.

C. »Natten emellan den 21 och 22 dennes, kl. inemot 3/4 på 1, bäfvade jorden, så att jag och de mina vaknade; och det var ingen konst att veta hvad som var å färde. Men ett susande liksom af soteld, som hördes tillika, satte mig på fötterna att öppna köksdörren och se, om där skymtade eld in genom fönstren. I min låga hydda skakades inga möbler, men i de större husen dallrade både glas och porsliner, och på några ställen skola glasen stupat kulbytta. De, som voro vakne från början, hörde förut en hop stumma knall(?), innan jordbäfningen kändes. Att sängen någonstädes rörde sig upp och ned, som ock att bäfningen påstod öfver ett par minuter, lärer få tillskrifvas en häpen inbillning. Allestädes tände man upp ljus, som på de flesta ställen brunno till dager, och man höll bön med sitt husfolk liksom att emottaga världens ända; men den gifver säkerligen tusen gånger starkare stötar. Särdeles hade fästningen känning häraf. Där hörde postkarlen en puff liksom af mörsare långt i SV; strax reste sig ett gny i hafvet, och svallande vågor piskade starkt på bergsfoten åt den sidan. Efter och med dessa signaler började jordbäfningen, så att tegelpannor dansade ned af taken, vaktposterna ville stjälpa kull, och manskapet vaknade i deras baracker. Emellertid hördes det förr omnämnda susandet, liksom starka eldslågor sväfvande om hvarann, så att man trodde hela borggården var itänd. Detsamma aftog och lade sig med jordbäfningen. Dess orsak lärer

bestått i den rörelsen, som luften fick af puffen, och denne åter måtte hafva tillkommit af den underjordiska eldens utbrott nere i hafsbottnen, som skjutit fart genom vattnet upp i luften. Jag såg dagen därpå isen på alla fästningsdammarne vara sprucken mångenstädes och med mycket irreguliera strålar. Detsamma fanns ock där isen var bottendjup. Fästningsmurarne äro redan besiktigade, men ingen remna därpå befunnen. Vakthafvandena hade märkt, att himmelen blifvit stjärnklar en stund efter jordbäfningen. På *Tjörn* och i vårt grannlag in på fasta landet (*Inland*) har hon likaledes låtit sig förnimma. Och tviflas icke, att ju Göteborg äfven funnit sig rördt.»

Dat. *Marstrand* den 25 dec. 1759, J. GOTHENIUS. Dessa båda berättelser läsas i Mag. ss. 6—8.

D. »Under det jag tillika med de mina voro uppe den 22 dec. om natten, emellan fredagen och lördagen, märktes just då jag hade kastat pennan på bordet och var i begrepp att gå ut ur min kammare, kl. 42 min. till 1, först ett susande väder, men knappt 1/2 minut därefter kändes en liten darrning, hvilken allt mer tilltog med susningen, så att hela huset med fönster och dörrar darrade och själfva jorden under fötterna skalf; hvarigenom jag, som skyndade mig genom rummen ut på gården, blef liksom yr i hufvudet. Efter en darrning i hela 3 minuter saktade väl bäfningen småningom, men dånet varade ännu en half minut, till dess det ändtligen försvann. Att jordbäfningen började i V och gick till O, vet jag alldeles; ty sedan han var stillad i prestgården, hördes susningen ganska noga i O om densamma, särdeles ibland träd hvarmed några kullar äro klädde; men huru mycket dess gång afvikit från dessa hufvudstreck, kan jag ej säga. Att sus- och jordbäfningen varade i 4 minuter, kan jag förvisso säga, emedan uret i handen var min sagesman. Under rörelsen var himmelen både före, under och efter klar; och hafva några efter berättelse sett sken liksom ljungeldar något före jordbäfningen. Förutom denna starkare jordbäfningen tilldrog sig samma natt, kl. ungefär 1/2 6 om morgonen, en dylik, men så ringa att jorden eller husen ingalunda rördes, så mycket jag kände, men ganska noga och tydligen hördes ett susande dån emot hälften så starkt som förra gången, men varade näppeligen 1/2 minut. Ej allenast isarne funnos dagen efter vara remnade, utan äfven märktes åtskilliga broar och rännor vara vid endera landet medelst en spricka skilda från åeller bäckbräddarne; hvilket ännu kan skönjas vid flere broar på landsvägen till *Varberg*. Synnerligen förskräckande omständigheter hafva några rönt, som vid samma tillfälle vistats på vattnet, hvarom en man och gosse för mig berättat, att då de voro på hemresan ifrån koljefiske stadde, började fast under stilla lugn hafvet svalla och med böljor kasta båten nog hårdt; hvarpå vattnet flög på bägge sidor upp, om och i båten, hvilken begynte nu så häftigt att darra att årorna sprungo ur rodergångarne och kunde ej handteras. Förskräckelsen tog så häftigt till, att gossen tumlade ned i båten som halfdöd, och karlen kunde näppeligen sitta stilla, utan väntade hvarje

ögonblick att se båten öfverändakastad. Under största ängslan stillades ändtligen skakningen, då hafvet ej allena saktade sig, utan blef i hast så stilla blekt, att ej ringaste rörelse förmärktes.»

Mag. ss. 59—61. Undertecknadt JONAS AHLELÖF utan ort och datum; men af BEXELL (Halland, III, 308) inhämtas, att han var kyrkoherde i *Frillesås* (ett stycke från kusten, ungefär midt emellan Kungsbacka och Varberg).

E. »1759 den 22 dec.; samma natt som HELLANT observerade emellan 40 och 50 graders köld i Torneå,[1] kändes en stark jordbäfning i hela *nedre Sverige*, *Norge*, *Danmark*, *Holstein* och *Nederland;* ej i själfva Torneå, ej i Finland. Förmodligen ibland de starkaste som blifvit kända i Sverige. Man fann nödigt, att dagen därpå besiktiga fästningsverken i *Göteborg*, om de tagit någon skada.»[2]

»— — skakade det nedre Sverige, Norge och Danmark, och kändes i *Lund* kl. 12,45. Däraf spordes ej det ringaste hvarken i själfva Torneå eller i hela Finland, men väl i *Tyskland*, *Nederland* och *Frankrike*.»

EHRENHEIM ss. 98, 117.

F. »Enligt anteckningar i åtskilliga kyrkoböcker förspordes öfver hela länet (*Bohuslän*) natten till den 22 dec. 1759 våldsamma jordstötar, af ett par minuters uthållighet och åtföljda af ett starkt susande ljud i luften. Då remnade flera kyrkmurar, och stora jordfall skedde vid *Göta elf*, hvilken var tillfrusen men uppsprang med dån och slungade isstycken högt i luften.»

HOLMBERG, Bohuslän, II, 25.

Uppgiften från Göta elf bekräftas af LINDBLAD, Lödöse, Ale och Flundre (1897, s. 141), som bland märkligare händelser i *Ale* och *Flundre* härader funnit för året 1759 antecknad en »stark jordbäfning som varade i några minuter.»[3]

Yttermera känna vi genom BJERKANDERS ofvannämnda anteckningar — som börja just med berörda jordskalf — att det förnummits i *Skara*, samt genom ett uttryck i TORB. BERGMANS uppsats om »tysta eldsken» att det måste varit kändt äfven i *Upsala*.[4] Däremot är det påfallande, att KEILHAU icke haft

---

[1] Se K. V. A. Handl. 1759, s. 314.

[2] Jfr ofvan, ber. C. från Marstrand.

[1] Däremot finnes här ingen uppgift om 1693 års jordskalf (ofvan n:r 14), som dock direkt berörde Flundre härad.

[2] Han talar om väderleksföreteelser i Upsala »onsdagen före jordbäfningen», K. V. A. Handl. 1760, s. 64. I samma uppsats, s. 67 f., bestyrkes uppgifterna i

någon som helst underrättelse därom, ehuru det enligt E härofvan och all sannolikhet försports i Norge. Äfven GISSLER och HÜLPHERS äro okunniga därom, oaktadt det enligt A räckte upp till Ångermanland; deras tystnad antyder, att det icke gjort sig mycket gällande i denna seismiska zon.

Ehuru vi numera hafva en vida större erfarenhet än EHRENHEIM, måste vi fortfarande räkna 1759 års jordbäfning bland de starkaste, som någonsin gått öfver vårt land. Det är den första efter 1497, som förmått väcka någon allmännare uppmärksamhet; vi kunna se i Göteb. Magasinet, huru intresset för jordbäfningarna nu vaknade i skilda riktningar, efter »den oro, hvari större delen af Sveriges inbyggare natten emellan den 21 och 22 sistl. december försattes».[1] Genom nu insamlade uppgifter är detta ock det ojämförligt bäst kända för hela den tid, hvarmed jag här sysslar.

Vi kunna således ganska exakt bestämma tiden för hufvudstöten till kl. 12,45 och något därförut.[2] Äfven riktningen, hvarom uppgifterna eljest så lätt divergera, synes här rätt klar, speciellt genom J. AHLELÖFS vittnesmål (D), på hvilket måste läggas mycken vikt äfven därför att sagesmannen var känd och erkänd som iakttagare; det kan således icke betviflas, att den gått *österut*,[3] äfven om en dragning åt N tillika försports (se uppgiften från Wallda: VSV—ONO och från Marstrand: SV —NO).

Se vi nu på utbredningsområdet, så finnas strödda iakttagelser från Lund upp genom Stockholm och Upsala till Ångermanland; men i Stockholm och Ångermanland synes kraften väsentligt försvagad, och det är direkt intygadt, att fenomenet

---

A och D härofvan, att »stora lågor och eldsken — — på många ställen visat sig» vid tillfället.

[1] Mag., s. 36.

[2] Frillesås 12,42—12,46 (D); Marstrand »inemot 3/4 på 1» (C); Lund 12,45 (E); Stockholm »inemot 1» (A). Vittnesmålet B, »några minuter efter 12», synes icke böra tilläggas någon särskild vikt häremot.

[3] Dess östliga kosa synes också bekräftad af tidsuppgifterna, då vi finna stöten annoterad på vestkusten kl. inemot 12,45, men i Stockholm kl. inemot 1, se närmast föregående not.

aldrig nådde Bottenhafvets innersta vik eller finska strand. Det öfverensstämmer också väl med tidsuppgifterna och den kända riktningen, då hufvudsätet inom vårt land förlägges till »nedre Sverige», eller närmare bestämdt Värmland—Vestergötland—»en del af Småland» (tydligen vestra delen) samt Bohuslän och Halland. Och det är kanske icke blott en tillfällighet, att de flesta uppgifterna komma från de båda sistnämnda provinserna eller *vestkusten*. 1759 års jordskalf har utan tvifvel inom våra gränser haft sin starkaste utveckling på vestkusten, likt 1697 års (n:r 17), blott mycket mera storartadt än detta.

Genom den senare tidens forskningar har det blifvit så godt som säkert, att det hercyniska spricksystemet icke är begränsadt till Skåne,[1] utan fortsätter som grundläggande för vår vestkustkontur ända upp i Kristianiafjorden.[2] Det kunde därför tyckas ligga nära till hands att tänka sig en jordskalflinie här, på samma sätt som man påvisat utanför Bottniska kusten.[3] Att sålunda lokalisera 1759 års jordskalf stöter emellertid på det bestämda hindret, att rörelsen *icke* gått i NV—SO utan snarare vinkelrätt däremot. Då vi läsa om att vakten på Karlstens fästning hörde dånet nalkas *långt i SV*, och då vi yttermera förnimma att Norge, Danmark, Holstein, Tyskland, Nederland och Frankrike deltagit i rörelsen — då måste vi afstå från originalrätten äfven till detta stora jordskalf, liksom till 1755 års, och förlägga dess härd någonstädes utanför landets gränser, sannolikt under södra delen af Nordsjön.

---

[1] »Norr om Hallandsås synes man icke i hela vestra Sverige kunna påvisa något med det skånska paralellt dislokationssystem»; G. F. F. 1887, s. 114.

[2] Brögger, Über die Bildungsgesch. des Kristianiafjords, i Nyt Mag. for Naturv. 1886, s. 197 f.; Lundbohm i kartbl. *Halmstad* (Ser. Ab. n:r 12) s. 9; De Geer i kartbl. *Strömstad* (1902), s. 28 f.: »den stora hufvudförkastning, som högst sannolikt fortsätter utefter Sveriges vestkust samt tvärs igenom Skåne».

[3] E. Erdmann i G. F. F. 1883, s. 772 f.; Svedmark ibm 1894, s. 217 n. Att seismiska linier förlöpa utanför en del af vestkusten, nämligen Bohuslän, har redan Erdmann å anf. st., ss. 771, 770, 773, gjort sannolikt.

(Forts.)

Om en kosmo-geologisk antiaktualistisk teori och dess tillämpning på den geologiska formationsserien.[1]

Af

F. J. WIIK.

»Eine falsche Hypothese ist besser als gar keine, denn dass sie falsch ist, ist gar kein Schade; aber wenn sie sich befestigt, wenn sie allgemein angenommen, zu einer Art von Glaubensbekenntniss wird, woran niemand zweifeln, welches niemand untersuchen darf, dass ist eigentlich das Unheil, woran Jahrhunderte leiden.» GÖTHE.

Dessa GÖTHES ord kunna med skäl tillämpas på den allmänt antagna åsigten om att den geologiska utvecklingshistorien fortgått under hundratals miljoner år, en åsigt som står i närmaste samband till den för närvarande inom geologin rådande Lyell-Darwinska teorin om en långsam och med den nuvarande perioden likartad utveckling, och som står och faller med den, eller omvändt: existensen af den Lyell-Darwinska aktualismen är beroende af hypotesen om en till hundrade miljoner år uppgående bildningstid för jordklotet. Äfven jag har varit en anhängare af denna lära, men jag har under fortgången af mina 40-åriga studier och undersökningar, särskildt af den äldsta, primitiva formationsgruppen, kommit till öfvertygelse om att denna ofantliga, snart sagdt ofattliga tiderymd måste betydligt reduceras, och

[1] Denna uppsats utgör ett preliminärt referat af en i manuskript befintlig större afhandling i teoretisk geologi, behandlande de fossilförande (postprimitiva) formationernas geologi, samt ämnad att ingå i Acta Soc. Sc. Fenn. och efterföljas af en senare del, upptagande den primitiva (prekambriska) formationsgruppen, betraktad från antiaktualistisk synpunkt.

följaktligen den teori, på hvilken den grundar sig, modifieras eller ersättas af en i motsatt riktning gående antiaktualistisk åskådning.

En sådan opposition mot den Hutton-Lyellska uniformismen och aktualismen gjordes redan under LYELLS lifstid af en fransk geolog och paleontolog JOBERT i hans år 1846 på franska och engelska språken utgifna arbete med titeln *The Philosophy of Geology*, dedideradt till en af den tidens förnämsta geologer sir RODERICH MURCHISON. Denna till det yttre oansenliga, i 2 upplagor utkomna bok (184 pag. 12:o) skilde sig äfven till innehållet samt i afseende på emottagandet väsentligt från LYELLS i tvenne stora volymer samt i 12 upplagor utkomna *Principles of Geology.*[1] Och dock anser jag, att det förra arbetet bör tillerkännas icke mindre betydelse och värde för geologin, nämligen för dess teoretiska del, än LYELLS arbete haft för den praktiska eller empiriska geologin, samt att orsaken tiil dess ringa framgång i jämförelse med det Lyellska arbetet hufvudsakligen bör sökas däri, att geologin för 50 år tillbaka ännu ej hunnit så långt i sin utveckling, att ett teoretiskt arbete sådant som JOBERTS skulle kunna tillvinna sig en större uppmärksamhet eller täfla med arbeten af mera praktisk användbarhet och empiriskt innehåll; och det kan sättas i fråga, huruvida icke detta allt fortfarande är fallet, då man tar i betraktande det ringa antal afhandlingar i de geologiska tidskrifterna, som kunna hänföras till den allmänna teoretiska geologin i jämförelse med den stora mängden hörande till den speciella empiriska geologins eller detaljforskningens område.

En större verkan än JOBERTS hufvudsakligen på teoretiska skäl grundade opposition mot den Hutton-Lyellska aktualismen och dess obegränsade utvecklingstid gjorde de af W. THOMSON (Lord KELVIN) och FAIT år 1862 på grund af beräkningar af jordklotets afsvalningstid framstälda invändningarna, hvarigenom

---

[1] Såsom ett bevis på den ringa uppmärksamhet som kommit JOBERTS arbete till del kan nämnas, att jag först för ett år sedan fått kännedom om detsamma.

den gelogiska utvecklingstiden nedsattes till ett minimum af 20 eller 10 miljoner år. Till ännu mindre tal kom den Schweiziske geologen MAYER-EYMAR i sin år 1884 utgifna *Classification des terrains tertiaires*, hvari tiden för tertiärperioden anslås till blott 300,000 år, ett tal som för en Darwinistisk och aktualistisk geolog måste befinnas alldeles för litet, och därföre från hans ståndpunkt måste betraktas såsom oantagligt; och då nu flertalet af geologer för närvarande äro Darwinister, så är det ej att förundra sig öfver, att så vidt jag vet hittills blott en geolog anslutit sig till MAYER-EYMARS teori och därpå grundade system, nämligen F. CANU, som i sin år 1894 utgifna *Essai de paléogeographie* tillämpat detta system på den geologiska formationsserien i Frankrike och angränsande länder.

Ifrågavarande teori kan betecknas såsom kosmo-geologisk, emedan i enlighet därmed icke blott rent terrestriska krafter, d. v. s. jordens tyngdkraft och värmeförhållanden, utan ock kosmiska krafter, nämligen solens och månens under längre och kortare sekularperioder vexlande attraktionskraft måste antagas hafva inverkat på bildningen af den geologiska formationsserien, på grund hvaraf man kommer till en bildningstid för denna serie, som är fullkomligt oförenlig med den härskande läran. Detta skall väl komma att fördröja det allmännare antagandet af denna teori inom geologin, hvilket måste beklagas, alldenstund det för den, som tagit närmare kännedom af densamma och som icke hyllar de Lyell-Darwinska förutsättningarna, icke kan vara något tvifvel om, att denna kosmo-geologiska teori, sedan den vunnit allmännare insteg inom geologin skall komma att blifva af stor betydelse för denna vetenskap. Detta visar det ofvannämnda geografiskt-geologiska arbetet af CANU, hvilket, såsom dess författare i början af detsamma anför, icke skulle kunnat komma till stånd utan det Mayer-Eymarska systemet eller »loi de Mayer-Eymar», såsom han kallar det, alldenstund det bättre än förut uppställda visat sig egnadt att läggas till grund för ett sådant geografiskt — resp. historiskt — geologiskt arbete.

Det är ock tydligt att, så länge man antager en till flere hundra miljoner år uppgående geologisk utvecklingsserie, alla försök att mera i detalj framställa densamma vare sig i dess helhet eller dess enskilda delar måste, åtminstone för närvarande, betraktas såsom fruktlösa, och därföre uppskjutas till en aflägsen framtid. Särskildt skall denna antiaktualistiska åskådning för studiet af den primitiva, prekambriska formationsgruppen komma att blifva af stor betydelse. Ty så länge man anser, att hundratals miljoner år förgått sedan hithörande formationer bildats, så måste man ock anse, att under denna långa tid dessa bildningar blifvit så förstörda genom erosion och abrasion, att deras ursprungliga orografiska konfiguration näppeligen mer kan utrönas, och att man således på sin höjd kan tala om de primitiva kristalliniska skifferformationernas petrologi, men icke om deras geologi och ännu mindre om deras geogeni. Det är egentligen detta förhållande, som närmast förmått mig att öfvergå från den Lyell-Darwinska uppfattningen till den motsatta Mayer-Eymarska åskådningen. Ty de komparativa studier jag gjort af Helsingforstraktens primitiv-terräng, jämförd med Kristianiafjordens silurterräng, hafva öfvertygat mig om, att primitivterrängerna i allmänhet taget äro mindre förstörda än de äldre paläozoiska formationerna, tydligen på grund af de kristalliniska skiffrarnas större hårdhet och större motståndskraft mot både kemisk och mekanisk inverkan än de klastiskt-sedimentära skiffrarna. (Se vidare härom min afh. »Om de primitiva formationernas geologi med särskild hänsyn till Finlands geologiska förhållanden» i Finska Vet.-Soc. Bidrag till kännedom af Finlands natur, Häft. 58, 1900).

Mayer-Eymars kosmo-geologiska teori kan egentligen betraktas såsom ett konsekvent fullföljande af den bekanta Adhemar-Croll'ska glacialteorin. De kosmiska krafter, som i denna senare teori betraktas såsom verksamma under den yngsta perioden, har Mayer-Eymar och hans efterföljare följdriktigt ansett hafva verkat under hela den jordiska utvecklingstiden och därigenom kommit till en bestämd kronologi eller tidmätare för den geologiska utvecklingshistorien, hvilket ju städse utgjort ett önsknings-

mål inom geologin, och som ensamt för sig borde göra denna teori förtjent af en större uppmärksamhet, än den som hittills kommit densamma till del. Denna kronologi grundar sig på den sekular-periodiskt vexlande ställningen af jorden i förhållande till solen under loppet af 21,000 år, hvarunder den södra och norra hemisferen omvexlande komma att vara vända mot solen under jordens perihelii-tid, d. ä. den tid af året jorden befinner sig närmare solen och sålunda är mera utsatt för dess attraherande inverkan, på grund hvaraf jordens rörliga momenter, vattnet på och den smältflytande magman under jordytan, komma att oscillera från det ena till det andra halfklotet. Sålunda framställdes denna vattenfluktuations- eller transgressionsteori i ett i början af förra århundradet på engelska, franska och tyska språken utkommet, på LAPLACE's *Exposition du monde* grundadt populärt astronomiskt arbete, hvars tyska upplaga utgafs i Braunschweig af astron. professorn GELPKE år 1825. Denna teori blef föga beaktad. Först 50 år därefter utkom en närmare betraktning och vidare utveckling af densamma af I. H. SCHMICK i åtskilliga mellan åren 1870 och 80 utgifna arbeten, i hvilka författaren söker ådagalägga, att nämnda sekulära vattenfluktuation i syd- till nordlig riktning och tvärtom samt däraf följande omvexlande höjning och sänkning på norra och södra hemisferen kunna sammanställas med ebb- och flod-fenomenet eller den af jordens dagliga rörelse omkring sin axel beroende omvexlande höjningen och sänkningen af vattnet i O—V-lig riktning, i det att den i meridianens riktning gående flodvågen på grund af jordens sneda ställning till solen måste betraktas såsom asymmetrisk eller företeende en om ock obetydlig öfvervikt på den sidan af jorden, som under en period af 10,500 år är vänd mot solen under jordens perihelii-tid. Men denna öfvervikt ökas under årens lopp samt blir stabil genom den inre smälta magmans samt vattnets vid polerna öfvergång i fast form, hvarigenom ock jordens tyngdpunkt kommer att oscillera i jordaxelns riktning på ömse sidor om jordklotets centrum; och denna oscillation samt den därmed i samband stående vattenfluktuationen tilltager

med jordbanans excentricitet, hvilken kan stiga ända till 4 à 5 gånger den nuvarande.

Om man opartiskt granskar den i det föregående i korthet framställda teorin, som af SUESS i hans *Antlitz der Erde*, Band. II betecknas med namnet *gravitationsteori*, samt jämför den med den motsatta, nu rådande landhöjnings- och sänknings-teorin, den af SUESS s. k. *elevationsteorin*, så kan man ej annat än tillerkänna den förra ett afgjordt företräde. Också finner man af den af SUESS gjorda historiska sammanställningen af dessa tvenne teorier, att flertalet eller omkring 2/3 af de af honom anförda författarne uttalat sig till förmån för gravitationsteorin. Man kan sålunda vara tämligen öfvertygad om att denna förr eller senare skall undantränga den för närvarande rådande elevationsteorin, i synnerhet som bland dem, som uttalat sig för en vattenfluktuation, finnas så framstående forskare på sedimentär-geologins område som H. TRAUTSCHOLD och K. MAYER-EYMAR.

Hvad som särskildt torde hafva bidragit till det allmänna antagandet af elevations- resp. landhöjnings-teorin och motståndet mot åsigten om en vattensänkning under nuvarande period i norden, är väl olikformigheten i förändringen af nivåförhållandet mellan vatten och land på olika ställen, i det den t. ex. visar sig vara större eller märkbarare vid de svenska och finska än vid de estländska, lifländska och preussiska kusterna, en olikformighet som ansetts oförenlig med den såsom man antagit konstanta vattennivån under samma tid. Men vattnets nivå är äfven annorstädes ingalunda likformig eller lika öfverallt, utan på en del ställen högre, på andra lägre. Detta visar sig särskildt vid det dagliga ebb- och flod-fenomenet, som på en del ställen är betydligt mera intensivt eller märkbart än på andra. På samma sätt kan ock det sekulära ebb- och flodfenomenet blifva mera skönjbart i trånga vikar, såsom Bottniska viken med dess af fasta kristalliniska bergarter bestående stränder, än vid de mera öppna och af lösa berg- och jordarter bestående Preus-

siska och Holländska kusterna. Att hafvets nivå är olika vid olika breddgrader, och i allmänhet högre på södra halfklotet än på norra, visar sig, såsom CANU i sitt ofvan anförda arbete påpekar, af de vid hafsytan iakttagna medelbarometerstånden, hvilka på södra halfklotet städse visat sig vara något lägre än på det norra vid samma breddgrad. Men redan den allmänna konfigurationen eller förhållandet mellan land och haf visar en öfvervikt af hafvet öfver landet på södra hemisferen i motsats till förhållandet på norra i öfverensstämmelse med teorin, enligt hvilken under nuvarande halfperiheliumperiod (af 10,500 år) det södra halfklotet på grund af ofvannämnda förhållande sedan 6,000 år tillbaka varit mera utsatt för solens attraktion än det norra. Häraf förklaras enklast vattensänkningen i norra Europa under den nuvarande perioden af den posttertiära tiden, eller den s. k. postglaciala perioden, hvilken af flertalet geologer i norden betraktas såsom en landhöjningsperiod, hvaremot den af DARWIN och andra i Stilla Oceanens koralldistrikt antagna landsänkningen kan förklaras såsom en vattenstigning. Däremot kan man för höjningen och sänkningen af så stora kontinentala terränger som de ifrågavarande icke uppställa några naturliga orsaker, sedan numera såväl geofysiska som geologiska skäl tala för, att jordklotets inre till största delen är fast och blott i den yttre silikatskorpan eller mellan denna och den antagligen metalliska kärnan större och mindre med smält magma fyllda och med hvarandra i samband stående caviteter förefinnes. En sådan olikformig kontinental landhöjning, som elevationsteorin antager, förutsätter en vida större elasticitet än som synes rimlig hos den af öfvervägande hårda och spröda berg- och mineral-arter bestående yttre jordskorpan.

Men det bästa sättet att anställa en jämförelse mellan det relativa värdet af de tvenne teorierna är att söka tillämpa dem på den geologiska formationsserien i hela dess utsträckning. Öfverlämnande åt elevationsteorins anhängare att i detta hänseende göra en tillämpning af sin teori, hvilken hittills blott blifvit använd på en mycket liten del däraf, nämligen på den posttertiära

formationen, eller egentligen blott på dess uppträdande i norra Europa, skall jag här lämna en kort framställning af gravitationsteorins tillämpning i öfverensstämmelse med det af de två ofvan nämnda geologerna, MAYER-EYMAR och CANU, uppställda systemet.

Det Mayer-Eymarska systemet gör en bestämd åtskilnad mellan de af de kristalliniska skiffrarna bestående primitivformationerna — för hvilka den gamla Wernerska tredelningen är bibehållen, nämligen *Phyllit*, *Micaphyllit* (glimmerskiffer) och *Gneis*[1] samt de af fossilförande sedimentära bergarter bestående postprimitiva formationerna, hvilka i enlighet med vattenfluktuationsteorin äro fördelade på 64 afdelningar eller etager, enhvar motsvarande sekularperioden 21,000 år, och sönderfallande i tvenne underafdelningar eller subetager (sous-étages), motsvarande hvardera jordens halfva perihelii-omloppstid = 10,500 år; och af dessa sistnämnda är den undre eller äldre afdelningen en vattenstignings-, den öfre eller yngre en vattensänknings-period för norra halfklotet. Dessa tvenne subetager åtskiljas i MAYER-EYMARS system genom slutändelsen *-on* för den äldre och *-in* för den yngre i de resp. subetagernas namn, under det att hufvudetagens namn har slutändelsen *-en*. I enlighet med detta system kommer man sålunda till antagandet af 64 : 21,000 = 1,344,000 år såsom den postprimitiva formationsseriens bildningstid, hvilket tal med hänsyn till förut angifna tal kan betraktas såsom ett minimum, hvars antagande vid försök att närmare i detalj utreda det geologiska utvecklingsförloppet förefaller mera rationelt än sådana kolossala tal, som den Lyell-Darwinska lärans hundrade miljoner, hvilka göra alla försök i detta syfte snart sagdt omöjliga. Vid närmare betraktning visar sig dock, att nämnda tal åtminstone vid vetenskapens närvarande ståndpunkt snarare kan betraktas såsom ett maximum än såsom ett minimum, ty MAYER-EYMARS formationssystem förefaller mera detaljeradt än något

[1] En sådan tredelning har äfven jag, såsom jag i föregående arbeten visat, funnit för den prekambriska (primitiva) formationsgruppen från en allmännare icke-aktualistisk synpunkt fullt naturenlig.

annat, hela formationsserien omfattande system, såsom t. ex. det af LAPPARENT uppställda, som af CANU framställts parallelt med det förra; och CANU har sjelf funnit sig föranlåten att i sin för juraformationen antagna modifikation af MAYER-EYMARS system sammanslå tvenne af den senares etager till en, så att hela antalet af dem sålunda kommer att reduceras till 63. Af dessa komma (för norra hemisferen) enligt MAYER-EYMAR blott de två sista heletagerna (Arnusien och Saharien) med respektive subetagerna Cromeron och Durtenin samt Achenion och nuvarande vattensänknings-epok att tillhöra den posttertiära perioden resp. formationen, hvilket med hänsyn till de nordiska glaciala företeelserna påtagligen är för litet. Det synes därföre vara skäl att mellan MAYER-EYMARS tvenne mot 21,000 år svarande etager infoga en lika lång mellanlänk samt att såsom den första eller äldsta posttertiära perioden sätta MAYER-EYMARS mot pliocen t. e. d. svarande s. k. Astien-etage, hvarigenom man kommer till en indelning för posttertiär-perioden i en *preglacial-*, *glacial-*, *sen* eller *yngre glacial-* och en *postglacial-*afdelning, således i hufvudsak till den för Skandinaviens och Finlands posttertiära formation antagna indelningen; och man kommer sålunda för denna period till antagandet af en tidrymd af 73,500 år, af hvilka 10,500 år komma på den preglaciala, 31,500 på den glaciala, 21,000 på den yngre glaciala, 10,500 på den postglaciala periodens förhistoriska del och 6,000 på den historiska tiden. Antager man nu med A. M. HANSEN (Menneskeslægtens Aelde. Kristiania 1899), att menniskans första uppträdande på jorden skedde under pliocen-tiden, så kommer man sålunda till antagandet af en tid af mellan 70 och 80,000 år för menniskoslägtets ålder, under det att de af HANSEN i hans ofvanciterade bok i nära öfverensstämmelse med den Lyell-Darwinska uppfattningen gjorda beräkningarna leda till en tid af 500,000 år, hvarvid dock är att märka, att han för de tvenne yngsta perioderna, den yngre glaciala och den postglaciala på grund af betraktelser af strandlinier, terasser, torfmossar, floderosion och sedimentbildning kommer till ungefär samma tal som de enl. ofvan-

nämnda teori. Det är sålunda med afseende på de äldre perioderna, för hvilka sådana beräkningar som de af HANSEN gjorda måste hafva en vida mindre betydelse, eller lämna vida osäkrare resultat än för de yngre, som olikheten mellan de båda tidsmåtten förefinnes. Nämnde författare har beträffande de geologiska företeelser, han användt såsom tidmätare, anslutit sig till den Lyell-Darwinska skolans uppfattning — mot hvilken redan KJERULF i sin 1874 utgifna uppsats om »Nogle af Geologiens Tidmaalere» inlade en välgrundad gensägelse — men dock kommit till en tidrymd, som kan betecknas såsom måttlig i jämförelse med de miljoner år den egentliga Darwinismen behöfver för sin lära om menniskans uppkomst från ett apliknande djur. Jag har tillförene sagt, att Darwinismen varit för geologin mera till skada än gagn, och jag fasthåller därvid. Geologen, särskildt nybegynnaren, förledes däraf, att från den organiska utvecklingen i enlighet med Darwinismens principer sluta till den geologiska utvecklingen i dess helhet, ehuru en rationel på induktion grundad naturforskning fordrar, att han bör sluta från det enklare och mera faktiska till det mera sammansatta och teoretiska, och således i ifrågavarande fall från den oorganiska till den organiska naturen. Det är denna naturenliga väg den nya gravitations- eller kosmo-geologiska teorin, sådan den framställts af MAYER-EYMAR och CANU, inslår, i det den i främsta rummet tar hänsyn till de sedimentära formationernas petro- och stratigrafiska förhållanden, betraktade från antiaktualistisk synpunkt, och lämnar frågan om den organiska eller paläontologiska utvecklingen tillsvidare oafgjord. Visar det sig, att man från denna ståndpunkt för den geologiska utvecklingen med afseende på det oorganiska substratet har skäl att antaga en kortare tid än den af den Lyell-Darwinska skolan antagna, så måste detta ock gälla för den organiska utvecklingen, och man har då att söka komma till en ny anti-Darwinistisk utvecklingsteori för organismerna, till hvilken en öfvergång redan finnes i den af WALLACE (»Darwinismen». Sv. öfvers. 1890) framställda modifikationen af den egentliga Darwinismen, en modifikation som DARWIN dock sjelf sannolikt

icke skulle godkänt, i det nämligen WALLACE antager såsom medverkande vid den organiska utvecklingen inre eller immateriella (psykiska och andliga) krafter, hvilka af DARWIN betecknats såsom »mysteriösa» och betraktats såsom oförenliga med eller främmande för hans teori. Denna oförenlighet beror tydligen därpå, att DARWIN från början betraktat frågan om växternas, djurens och menniskans uppkomst och utveckling på jorden alltför ensidigt eller blott från en inskränkt biologiskt-geologisk synpunkt, under det att man för att komma till en så allsidig uppfattning som möjligt af denna stora fråga —, mysteriernas mysterium, såsom DARWIN sjelf betecknat den i inledningen till sitt arbete om arternas uppkomst — måste betrakta den från en vida mera omfattande kosmologisk synpunkt, en betraktning hvartill jag gjort ett försök eller en början i mitt år 1901 utgifna filosofiskt naturvetenskapliga arbete i *Den triadisk-monistiska världsåskådningen I* (Utkast till en komparativ-kosmologi), hvartill jag får hänvisa den intresserade läsaren, alldenstund en närmare betraktning af den organiska utvecklingen här skulle föra alltför långt utöfver gränserna för ett blott preliminärt meddelande.

Betraktar man från en allmännare ståndpunkt den geologiska formationsserien i enlighet med det Mayer-Eymarska systemet, så finner man i formelt hänseende en anmärkningsvärd öfverensstämmelse mellan de tre formationsgrupperna eller hufvudperioderna, den primära eller paläozoiska, den sekundära eller mesozoiska och den tertiära eller kainozoiska, hvilka i de geologiska systemen allt sedan WERNERS tid mer eller mindre bestämdt åtskilts såsom sjelfständiga formationsgrupper med i hufvudsak likartade eller motsvarande underafdelningar, och de kunna sålunda väl betraktas såsom naturenliga. I enlighet med denna motsvarighet komma de tre formationsgrupperna i MAYER-EYMARS system att bestå af lika många eller 20 heletager och sålunda enhvar motsvarande en utvecklingstid af 420,000 år, hvarvid dock den förändring i den vanliga uppfattningen måste göras, att

gränsen mellan tertiär- och sekundär-gruppen sättes mellan krit- och jura-formationen, hvilket ock såväl från geologisk som paläontologisk synpunkt kan försvaras, särskildt med afseende därpå att i Nord-Amerika kritformationen utan skarp gräns öfvergår i tertiär. Mot åsigten om de tre formationsgruppernas öfverensstämmelse i afseende på utvecklingstiden kan visserligen den anmärkning göras, att de icke förete en motsvarande eller lika stor sedimentär mäktighet, utan den äldsta perioden en större sådan än de yngre, men detta förklaras från antiaktualistisk ståndpunkt sålunda, att en högre temperatur samt en större atmosferisk fuktighet och kolsyrehalt betingat en starkare förvittring och hastigare sedimentbildning under äldre tid, hvartill kommer, att hafvet under denna tid måste antagas hafva varit rikare både på kemiskt lösta och mekaniskt uppslammade ämnen än under yngre tider i öfverensstämmelse med den större rikedomen på eruptiva smälta och slamartade produkter samt deras fluidala och gasformiga efterverkningar under äldre perioder.

Vid närmare komparativ betraktning af dessa formationsgrupper visar sig den geologiska utvecklingen under denna till 1,200,000 år uppgående sedimentbildningstid hafva försiggått icke jemnt och likformigt, utan under omvexlande lugnare och våldsammare utvecklingsepoker, de förra i midten, de senare i början och slutet af de resp. hufvudperioderna. Detta kan nu med antagande af gravitationsteorin sättas i samband med den ofvannämnda sekulära variationen i jordbanans excentricitet, i det att en större åtskilnad mellan jordbanans peri- och aphelium måste åtföljas af en ökad periodisk inverkan af solattraktionen på de båda halfkloten och däraf följande förökning i vattnets och den underjordiska magmans sekulära transgression från den ena till den andra af dem, hvilket åter måste förorsaka en förökad verksamhet inom de oorganiska naturföreteelserna, men däremot utöfva ett hämmande inflytande på den organiska utvecklingen på grund af förökade öfversvämningar och vulkanutbrott. Sålunda finna vi ock, att denna senare utveckling från ett minimum i

början af silurperioden öfvergick till ett maximum under devon- och carbon-tiden för att därpå åter vid slutet af den primära perioden öfvergå till ett minimum. Hvad åter förhållandet mellan land och haf under denna period beträffar, kan man af de öfvervägande marina djurfossilierna sluta till en öfvervikt af hafvet särskildt under den första och sista tidsafdelningen, och till samma resultat kommer man äfven vid betraktningen af de eruptiva företeelserna och de därmed i mer eller mindre samband stående rörelserna hos jordskorpan, i det dessa visa sig hafva varit starkare eller mera intensiva i Cambrium- och Perm-tiden än under mellersta delen af den primära perioden. Samma förhållande kan ock antagas hos den sekundära och tertiära perioden, hvarvid dock en oregelbundenhet eller afvikelse från teorien så till vida kan märkas, att den oroliga tidpunkten icke infaller mellan jura- och krit-tiden, såsom teorin skulle fordra, utan något senare eller mellan krit- och eocen-perioden, ett förhållande som får sin förklaring af den större komplikationen i jordskorpans inre struktur och yttre konfiguration, som under tidernas lopp kan antagas hafva uppkommit och som måste ställa hinder i vägen för den regelbundna trans- och regressionen af hafvet och i ännu högre grad af den underjordiska magman, i analogi med förhållandet hos det vanliga eller dagliga ebb- och flodfenomenet, hvilket äfven af samma skäl företer större eller mindre afvikelser från det teoretiskt beräknade förloppet. — Enligt en del författare af den Lyell-Darwinska skolan skulle en vexling äfven i afseende på klimatet kunna antagas hafva förekommit under de postprimitiva utvecklingsperioderna, så att de t. o. m. tala om en istid i början och slutet af primär-perioden, för hvilket sistnämnda antagande dock, såsom LAPPARENT o. a. anmärkt, icke tillräckliga skäl förefinnas, och som ock från antiaktualistisk synpunkt redan à priori måste betviflas. De konglomeratbildningar, som man i åtskilliga Carbon- och Perm-terräng på södra hemisfèren tolkat såsom glaciala, äro med mera skäl att betrakta såsom eruptiva breccior med delvis afrundade brottstycken, såsom fallet påtagligen är med de från flere primitivterränger bekanta

s. k. konglomeratskiffrarna, hvilka af den Lyell-Darwinska skolans anhängare betraktats såsom sedimentära.[1]

Vid närmare betraktning af den geologiska formationsserien finna vi däri en ständig omvexling af djupare och grundare hafsbildningar eller af marina och littorala sedimenter samt under yngre perioder omvexlande hafs- och sötvattens-aflagringar, hvilket på ett vida enklare och naturligare sätt förklaras genom antagandet af ett periodiskt fram och återskridande resp. höjning och sänkning af hafvet, än genom åsigten om en omvexlande sänkning och höjning af landet. Detta ådagalägges på ett tydligt och öfvertygande sätt af SCHMICK i hans arbete: »Die neue Theorie periodischer säkularer Schwankungen des Seespiegels und der Temperaturhöhe bestätigt durch geogenetische und geologische Befunde.» SCHMICK visar här genom en sammanställning af profiler af åtskilliga större europeiska och amerikanska *stenkolsaflagringar*, att dessa förete en så stor öfverensstämmelse på från hvarandra vidt skilda orter, särskildt med afseende på de mäktigare stenkolsflötserna, att man måste antaga dem hafva bildats samtidigt under i hufvudsak lika förhållanden; och då nu de stenkolsförande skifferbildningarna ständigt omvexla med aflagringar innehållande hafsmollusker och fiskar, så måste man antingen antaga en omvexlande höjning och sänkning af landet eller af hafvet. Men då en sådan öfver hela norra hemisferen utsträckt och under lång tid forsatt omvexlande landhöjning och sänkning är fullkomligt otänkbar, så hafva vi häri ett tydligt bevis på riktigheten af ifrågavarande vattenfluktuationsteori.

Med antagandet af denna åsigt beträffande stenkolsformationens bildningssätt kunna beträffande bildningstiden tvenne olika åsigter uppställas, allteftersom man ansluter sig till den Darwinska selectionsteorin eller en motsatt anti-Darwinistisk utvecklingsteori. Det förra har SCHMICK gjort, i det han, påverkad

[1] Att t. ex. de bekanta konglomeratskiffrarna i Tammerforstraktens primitiva glimmerskifferterräng i Finland icke äro metamorfiska sedimenter utan eruptiva konglomerat, därom har jag varit i tillfälle att öfvertyga mig genom jämförande mikropetrografisk undersökning.

af den rådande teorin inom geologin, anser, att enhvar af de större stenkolsflötserna och de därmed omvexlande marina aflagringarna representera en half perihelii-period af 10,500 år, hvarigenom han kommer till icke mindre än $5^1/_2$ millioner år för bildningen af den produktiva stenkolsformationen, ett tal som väl kan betecknas såsom Darwinistiskt. Men att sålunda sammanblanda tvenne så olika teorier, som den på kosmiskt geologiska principer grundade gravitationsteorien och den på rent terrestriska momenter hvilande Darwinismen, förefaller från en mera omfattande kosmologisk resp. filosofisk synpunkt icke berättigadt. Det är tydligt, att en ny geologisk teori så olik den hittills rådande Lyellska aktualismen äfven skall fordra en ny biologisk utvecklingsteori, väsendtligen olika den Darwinska descendensteorin, och frigör man sig sålunda från den i samband med denna senare stående fördomen eller förutsättningen af en till miljoner år ·uppgående kolossal utvecklingsteori, som icke har några egentliga faktiska skäl för sig, så kommer man med MAYER-EYMAR till antagandet af 6 perioder af 21,000 år för hela den Perm-Carboniska formationen eller till 42,000 år för den mellersta delen däraf; den egentliga produktiva stenkolsformationen. Att stenkolsbildningen försiggått vida hastigare, än den Lyell-Darwinska skolan antager, framgår, såsom bland andra A. DE LAPPARENT (*Traité de Géologie*) framhållit, af de på flere ställen förekommande upprättstående Calamites-stammarna, hvilka icke skulle kunnat bibehålla sig oförstörda under en längre sediment-bildningstid, äfvensom af de i sjelfva stenkolsformationens konglomeratbildningar förekommande brottstyckena af färdigbildadt stenkol. Man har sålunda att hänföra den ständiga omvexlingen af de terrestriska sumpbildningarna och de marina aflagringarna, eller af land och haf inom stenkolsperioden ej blott till den periodiskt vexlande attraktionen af solen, utan äfven af månen, hvars ställning till jorden vexlar såsom jordens till solen, dock under betydligt kortare perioder. SCHMICK har sjelf i ett af sina ofvannämnda arbeten (*Das Flutphänomen und sein Zusammenhang mit den säkulären Schwankungen des See-*

spiegels) kunnat påvisa en öfverensstämmelse mellan de periodiska vexlingar, som visa sig i de årliga medeltalen af vattenhöjds-observationerna på åtskilliga orter såväl på syd- som nordhemisferen, och den samtidiga vexlingen i månens ställning till jorden. Så t. ex. visar sig vid jämförelsen mellan vattenhöjds-observationerna vid de tyska och finska stationerna, om man abstraherar från de af väder och vind beroende oregelbundna variationerna, en öfverensstämmelse af maximum- och minimum-perioderna hos nämnda observationsserier och den samtidiga vexlingen af månens nord- och sydperigeum eller jordnärhet, och jag har sjelf varit i tillfälle att öfvertyga mig om riktigheten häraf genom fortsättning af de af Schmick gjorda sammanställningarna af dessa observationsserier mellan åren 1811 och 1870. Man har sålunda häri ett faktiskt bevis på en af jordens vexlande ställning till månen, och ex analogia äfven till solen, beroende periodiskt vexlande höjning och sänkning af hafvet, ett förhållande som väl dock icke skall komma att allmännare beaktas, förr än den nu af den rådande elevationsteorin undanträngda gravitationsteorin fått ett allmännare insteg i geologin och geofysiken.

I samband med ofvanstående framställning af sedimentbildningen under stenkolsperioden må påpekas ett förhållande rörande sedimentbildningen i allmänhet, som den Lyellska aktualismen icke tillbörligen beaktat, nämligen att denna icke uteslutande är att tillskrifva den långsamma förvittringen genom luft och vatten på jordytan, utan till stor, måhända till större delen den hastigare förstörings- resp. ombildningsprocess, som försiggår genom inverkan af vatten vid högre temperatur på ett större eller mindre djup under jordytan, och hvars produkter uppkomma ur djupet i form af vulkaniska efterverkningar. Särskildt beaktansvärda i detta hänseende äro de s. k. slamvulkanerna, hvilka såsom Humboldt (Kosmos Bd IV) anmärker äro att betrakta såsom öfvergångslänkar mellan vulkaner och heta källor. Det är till dessa subterrestriska förvittringsprocesser man har att hänföra ler-bildningen, hvilken — såsom H. Rösler i en

uppsats i Neues Jahrbuch für Geologie 1902, Heft. 2, Pag. 231—393 visat genom en undersökning af åtskilliga kaolin-förekomster — icke kan betraktas såsom en vanlig atmosferisk förvittringsprodukt, utan till sin hufvuddel utgör en »posteruptiv pneumatolytisk och pneumatohydatopyrogen» produkt, således en ursprunglig vulkanisk resp. plutonisk lokalbildning, som sedermera genom vattenfluktuation blifvit vidare utbredd. Man har sålunda att göra skilnad mellan de genom inre kemiska förvittringsprocesser uppkomna egentliga ler- och lerskifferbildningarna och de genom yttre atmosferisk mekanisk förvittring uppkomna sand- och slamsedimenterna; och af dessa kunna de kemiska sedimenterna betraktas såsom öfvervägande i äldre, de mekaniska i yngre formationer.

Här kan det ännu vara skäl att bemöta en anmärkning, som kunde göras beträffande lagerföljden i stenkolsformationen och andra formationer på norra hemisferen, nämligen att denna icke öfverallt visar den öfverensstämmelse eller likformighet, som man på grund af teorin skulle vänta. Men detta förklaras af den till följd af jordskorpans sammandragning uppkomna olika sänkningen af sedimentärstraterna, lägre i de djupa hafsbassinerna än i fjälltrakterna och på andra högre belägna orter. Den närmare förklaringen af denna olika sänkning kan åter erhållas af den af mig redan för flere år tillbaka uppställda kristallo-geologiska teorin, enligt hvilken jordens inre metalliska kärna bildar ett till större delen regelbundet kristalliseradt helt, eller företer en homogen kristallbildning, hvars högre och lägre delar, kanter, hörn och ytor motsvaras af högre uppskjutande och lägre nedsänkta delar af den omslutande silikatskorpan. — Denna kristallo-geologiska teori, hvars grunddrag finnas anförda i den i Finska Vet.-Soc. »Bidrag» 26 häftet (1874) intagna senare delen af min »Öfversigt af Finlands geologi», ansluter sig till E. DE BEAUMONTS pentagonal- och GREENS tetraëder-teori, men har framför dem företrädet af att kunna lämna en mera naturenlig åskådning af jordklotets inre kärna samt dess förhållande till det yttre silikatomhöljet, hvarigenom ock en mera sakenlig förklaring af såväl

geologiska som geofysiska och geokosmiska företeelser kan erhållas.[1]

En närmare betraktning af de geologiska utvecklingsperioderna med hänsyn till den kosmogeologiska teorin kan naturligtvis icke i denna preliminära uppsats ifrågakomma. Också är den empiriska kännedomen om de geologiska formationerna särskildt på södra hemisferen ännu ej så långt kommen, att man skulle kunna mera i detalj påvisa den åtskilnad i afseende på tidsutvecklingen (af 10,500 år), som man enligt denna teori har skäl att antaga mellan formationerna på norra och södra halfklotet. Att dock en sådan åtskilnad verkligen förefinnes, visar sig t. ex. af ekvivalensen mellan de littorala resp. sötvattensaflagringarna på södra hemisferen och de marina på den norra under senare hälften af Perm-perioden; och inom den posttertiära perioden häntyda, såsom CLAUS i sin Lehrbuch der Zoologie, Pag. 185 framhåller, en mängd djur och växt-geografiska data tydligen på den af CROLL och andra antagna tidsskilnaden mellan istiderna på norra och södra hemisferen, ett förhållande som äfven visar sig under nuvarande period med afseende på den större isbetäckningen på den senare hemisferen, hvilken äfven i andra afseenden företer en försening i utvecklingen i förhållande till den norra. Dock är denna tidsdifferens mellan de båda hemisferernas geologiska utveckling i stort taget eller i förhållande till jordutvecklingstiden i dess helhet — äfven om man inskränker den till blott 1—2 miljoner år — föga betydande, så att man vid en allmännare eller mera öfversiktlig betraktning kan abstrahera därifrån och anse de två hemisferernas geologiska utveckling såsom i hufvudsak ekvivalent.

[1] En sådan förening af tvenne vetenskaper som den i ofvannämnda kristallo-geologiska teori visar sig för den teoretiska naturvetenskapen vara af samma betydelse som föreningen t. ex. af fysik och kemi för den empiriska naturforskningen, i det man därigenom kan komma till resultater, som icke kunna erhållas af de enskilda vetenskaperna. Så har jag ock genom kombination af kemi och kristallografi kommit till en kristallokemisk teori för silikaterna samt därpå grundadt kristallokemiskt mineralsystem, som varit för mig till väsendtlig hjelp vid utredandet af mineraliernas natur och inbördes förhållanden samt visat sig med fördel kunna läggas till grund för en närmare icke-aktualistisk betraktning af primitivformationens geologi.

GEOLOGISKA FÖRENINGENS
I STOCKHOLM
FÖRHANDLINGAR.

BAND 25. Häftet 4. N:o 221.

Motet den 2 April 1903.

Ordföranden, hr BÄCKSTRÖM, erinrade om professor J. G. WIBORGHS frånfälle, hvilken förut tillhört Föreningen som ledamot. Derjemte meddelade ordföranden, att Styrelsen till ledamot af Föreningen invalt

fil. doktor A. PLATHAN, Helsingfors,
på förslag af hr Holmquist.

Föreningen invalde till *korresponderande ledamöter*
professorn vid Yale University, New Haven, S. L. PENFIELD,
chefen för Storbrittaniens Geologiska Undersökning J. J. HARRIS TEALL, samt
professor GUSTAV TSCHERMAK, Wien.

På tillstyrkan af Styrelsen beslöt Föreningen att af kassabehållningen från 1902 afsätta 500 kronor till *Registerfonden* samt tilldela Sekreteraren och Skattmästaren hvardera 100 kronor såsom gratifikation för en gång.

Hr TÖRNEBOHM höll föredrag om *den skandinaviska fjällkedjans sydvestra ända.*

Med anledning af föredraget yttrade sig hr HOLMQUIST.

Hr LÖFSTRAND lemnade en framställning om *kopparmalmsfyndigheterna i trakten af Gellivara.*

Hr Svenonius meddelade i anledning af föredraget, att Nautanen-Liikavarafältets historik skulle kunna föras så långt tillbaka som till apatitkommissionens dagar, då han dels vid en hastig öfversigtsvandring mellan Muorjevara och Linaelf anträffat ett par mindre jernmalmstreck jemte kompassdrag — dock ej kopparmalm — dels i en häll, belägen der den nuvarande landsvägen gör sin sydligaste krökning, iakttagit grå kopparmalm i den starkt hoppressade, något talkiga skiffern. Den förhandenvarande arbetsuppgiften jemte traktens starkt jordtäckta beskaffenhet medgåfvo dock ej några allvarligare efterforskningar.

Hr Löfstrand uppdrog en *jemförelse mellan nickelmalmsförekomsterna i Sverige och Norge.*

Diskussion uppstod med anledning häraf mellan föredr. samt hrr Holmquist, Hedström och Svedmark.

Till införande i förhandlingarna anmäldes af Sekreteraren:

R. Kjellén. Bidrag till Sveriges endogena geografi.

VI. Kittelkrater eller »dödt fall»?

Af Föreningens förhandlingar hade sedan förra mötet utkommit N:o 220.

Bidrag till Sveriges endogena geografi.

Af

RUDOLF KJELLÉN.

V.

Meddelanden om jordstötar i Sverige före 1846.

B. *Tiden 1761—1846.*

1761.

61. *Den 24 januari*, »efter en stark SV storm»: EHRENHEIM s. 98. Lokalen uppgifves ej, men då efteråt anmärkes att »alla de föregående observationerna ifrån 1709 äro samlade af GISSLER», så är jordskalfvet sannolikt att skrifva på Hernösands seismiska konto.[1]

1762.

62. *Den 25 maj*; Skellefteå.
HÜLPHERS V, 114 n. *i*.

63. *Juli* månad; Löfånger.
HÜLPHERS ibm, s. 72 n. *t*.

»Utom flere mindre jorddån och 1751 års stora skakning äro här dylika antecknade 1747 den 25 juli, 1749 den 28 mars, 1762 i juli o. s. v.»

Löfångers socken tyckes sålunda tillhöra de lokaler där jordskalfven äro en vanlig företeelse, och de här meddelade enstaka

---

[1] I K. V. A. finnes detta jordskalf icke af GISSLER anmäldt.

fallen äro närmast att betrakta som exempel; jfr ofvan n:r 24, 28, 42 och 51 samt nedan 110.

64. *Den 25 september*; norra Helsinglands kust.

»I Hudiksvall, Harmångers och Gnarps socknar, ganska stark». EHRENHEIM, s. 98.

65. *Den 25 november*; centrala Vestergötland.

I Skara, enl. BJERKANDER, och Lidköping, enl. EHRENHEIM, s. 98.

66. *Den 16—18 december*; Skellefteå.

»Jag får ännu tillägga en märkvärdighet, som tilldrog sig denna vinter den 16, 17 och 18 dec. och synes liknat Lissabons jordbäfningar 1755, fast i miniatyr. Ty när inom något mer än två dygn kändes 12 skakningar, den ena lindrigare än den andra, dock så att både jorden och husen mer eller mindre alltid dallrade, och det under en obeständig termometers höjd emellan 13 och 21 gr. under fryspunkten, så synes mig troligt, att dessa härflutit af den kälade markens hastiga hopkrympning efter luftens föränderliga beskaffenhet. Af dessa jordskalf såg man tydliga märken i den *remnade jorden*, och var därvid märkvärdigast att folk, som varit stadde ute på marken under ett af dessa starkaste skälfningar, berättat sig ej allenast strax kännt skakningen och märkt jorden under sig remnat, utan ock sett någon slags *eld-lysna* därutur uppflamma. Sedan all snö och is följande vår[1] hunnit gå bort, fick man beskåda dessa sprickor tydligare, som funnos somligstädes till några hundrade famnars längd samt till 2 à 3 alnars djup, så mycket man visst kunde utröna. Dessa remnor såg man somligstädes hafva sträckt sig under gårdstomter och byggningar, omvridit spisar och undervåningar samt genomskurit källrar o. s. v. När sådana jordskalf oftare tilldraga sig härstädes, men stundom på frusen stundom tinad mark, utan att man alltid kan märka slika remnor, och då de efter en gammal förfarenhet alltid hafva luft- och väderombyten med sig i följe, torde det gifva anledning att finna orsakerna åtminstone till en del jordbäfningar. Tvenne af det lindrigare slaget, som dock tydligt märktes, tilldrogo sig den 18 sept. detta år (1763) omkring kl. 10 f. m., vid pass 1/2 timma emellan hvarandra, och hade jämväl samma följd, då slut gjordes på ett ihärdigt långsamt regnväder och hösten tog vid med en kallare och torrare luft.»

Prosten PEHR HÖGSTRÖM i K. V. A. 1764, s. 23 f. Frånsedt meddelarens teoretiska spekulationer har detta jordskalf stort

[1] Då H:s meddelande är publiceradt i Handlingarnes första qvartal 1764, så följer redan af denna hänvisning till »följande vår», att året för händelsen är 1762 och icke 1763, som KEILHAU uppfattat det å s. 95.

intresse såväl för sin typiska svärm-natur som för sina ljus- och sprick-fenomen. Jfr ofvan n:r 19.

67. *Den 27 och 30 december*; trakten kring Hernösand.

»Den 27 dec. 1762, kl. 2 om morgonen, hördes här i staden (Hernösand) en skarp smäll med buller och darrning i jorden. Aftonen förut var klart och efter middagen låga norrsken, fläcktals. — — Kl. 10½ samma afton (den 30 dec.) kändes vid Lögdö bruk, 3 mil härifrån, en stark jordbäfning med skarp smäll och darrande i husen. I jorden syntes *remnor* af ½ tums bredd, sträckande sig ifrån N till S. Detsamma hände ock samma gång i Ljustorp s:n, hvarest äfven syntes i marken en remna af ¼ tums bredd, gående ifrån V till O, som svängt sig i åtskilliga krokar.»

Gissler i K. V. A. Handl. 1763, s. 61 f.; fallet 27/12 omnämnes (för Hernö s:n) äfven af Hülphers, IV, 48 n. *f.* Jfr särskildt n:r 42 ofvan. Lögdö och Ljustorp ligga i Medelpad, vid en bidal till Indalen, nästan rätt V om Hernösand; det förstnämnda omkr. 8 *km* S om Ljustorp. Att märka är de observerade sprickornas vinkelräta ställning i förhållande till hvarandra, något vid jordskalf icke ovanligt.

Det torde vara en smaksak, huruvida dessa bägge stötar skola anses höra samman i ett skalf eller räknas som särskilda. De kunde till och med tänkas samhörande med föregående nummer, under antagande att jordbäfningssvärmen flyttat sig söderut.

1763.

[68.] *Den 13 januari*; mellersta Norrland.

»Kl. 5 om aftonen hade stormen hastigt stannat, och himmelen var öfverallt mulen. Då utbredde sig i hast ett matt, hvitt *eldsken* ifrån V till O öfver zenith, som tillika sträckte sig i S och varade 4—5 sekunder. Under det detta sken ännu varade, uppkom i N ett annat mera koncentreradt, starkt glänsande eldsken, hvarjämte framgick från N till SV en klar *eldkula* lik en fullmåne emellan 20 à 30 gr. höjd; hvilken eldkula kastade eldstrålar efter sig längs vid horizonten, till dess den saknades vid SV horizonten, då en stark *smäll* med dunder hördes lik åska, som påstod nästan en minut. Efteråt syntes ett lika matt sken öfver himmelen som förut. Dundret undergick tre ändringar liksom skenet: ty först hördes ett buller, så en smäll, och till slut åter ett buller. Resande, som sågo skenet framför sig, tyckte att det brast upp utur jorden, och hörde liksom ett

fräsande i luften, hvilket äfven efter deras tycke rörde deras kläder. Smällen hördes just när kulan slocknade eller försvann. Vid smällen skakades och darrade jorden samt äfven somliga hus, såsom vid ett starkt åskslag. Men att dock detta fenomen ej var ett åskdunder, slutes däraf att det på samma stund och med lika omständigheter syntes nästan öfver hela Vesternorrland. Hr kyrkoherde S. KLINGBERG uti Ragunda s:n i Jämtland beskrifver det sålunda: kl. vid pass 5 om aftonen flög ett eldsken öfver hela himmelen såsom en ljungeld, hvilket *äfven följde jorden åt* och gaf så stark hetta ifrån sig, att de som voro ute tyckte att det brände omkring ansiktet. Efter skenet följde ett dunder, hvaraf fönstren och själfva jorden skakades. Alltsamman påstod en minut.

Så mycket jag (GISSLER) hittills kunnat utspana, har detta sken synts i S delen af Vesterbotten, i hela Ångermanland och Medelpad, N delen af Helsingland och O delen af Jämtland. Dagen därpå, eller den 14 jan., blef ett starkt norrsken kl. 9 e. m. med stråliga brinnande flammor, som kl. 9 1/2 uppstego allt till zenith.

Af alla omständigheter synes mig sannolikt, att detta fenomen var en art af jordbäfning; ty jag har märkt vid de små jordskalf som här ofta nog om vintern pläga kännas, att gemenligen dagarne förut synes norrsken uti ljusa fläckar inneslutet, med hvita och bleka moln, som rodna och gulna vid solens nedergång; men efter jordskalfvet brister norrskenet ut i strålar.»

GISSLER i K. V. A. Handl. 1763, s. 60 f. EHRENHEIM s. 98. HÜLPHERS IV, 48 n., anmärker att sådana »luft- och eldsken» icke äro ovanliga på dessa orter. Fallet upptages här af hänsyn till meddelarens auktoritet, ehuru det knappast kan råda något tvifvel om att fenomenet var en meteor.[1]

69. *Den 15 februari*; Offerdal i Jämtland.

»Den 15 febr., efter en stark S storm, häftig jordbäfning i Offerdals s:n, med dån».

EHRENHEIM s. 98. Offerdal ligger i det jämtländska silurområdet, NNV om Storsjön.

70. *Den 18 september*; Skellefteå.

Tvenne mindre stötar, med en half timmes mellanrum, omkring kl. 10 f. m., enl. HÖGSTRÖM, ofvan n:r 66. Omnämnas äfven af HÜLPHERS, V, 114 n. *i*.

---

[1] Möjligen kunde man tänka på en kulblixt, då man hör uppgifvas att skenet »följde jorden åt»; men denna tolkning synes stranda på fenomenets stora geografiska utsträckning.

1764.

71. »Natten emellan *den 14 och 15 februari*, term. —5°, jordskalf. Norrskenen, som en tid uteblifvit, återkommo strax efter jordbäfningen». EHRENHEIM s. 98. Synes på samma grund som n:r 61 vara att hänföra till trakten kring Hernösand.

72(?). *Den 13 december*; Nordmaling.

»Utom flere nämda jordskalf — — — hördes ock ett starkt susande i denna socken under hastigt *klart sken* den 13 dec. 1764 om aftonen.»

HÜLPHERS V, 290 n. *i*; i texten omtalas »jorddån» som en äfven här vanlig företeelse. Då både susningar och eldsken kunna uppträda som beledsagande fenomen vid jordskalf, så är en seismisk diagnos här icke utesluten, ehuru man snarare vill tänka på en meteor.

1765.

73. *Den 12 februari*; Skara.

BJERKANDER; EHRENHEIM, s. 99.

74. *Den 14 juli*; Luleå och Skellefteå.

»Den 14 juli kl. 9 e. m. kändes här en anstöt af en jordbäfning, som påstod 2—3 minuter, och var så lindrig att fönstren däraf näppeligen kunde skakas, men ett dån såsom af en vagn hördes gå från V till O. Byarne omkring staden kunna äfven intyga detsamma.»

Dat. Luleå den 29 aug., i *Inrikes Tidningar* 1765, n:r 74. Noteras af HÜLPHERS, V, 114 n., på Skellefteås räkning.

75(?). *Den 23 juli*; Luleå.

»Den 23 juli skedde här en alldeles ovanlig rörelse i vattnet. Under regn och åskdunder, som påstod nästan hela dagen, såg man vattnet inom några timmar öfver 20 gånger flöda och falla, med den hastighet att knappt tvenne minuter voro förbi, innan det stigit $^3/_4$ till 1 aln i perpendikulär höjd och åter utfallit. Denna omvexling af ebb och flod syntes ofta flera gånger inom en halftimme, fastän vattnet alla gånger ej hann till samma höjd. Fiskarne i skären blefvo det varse på flere ställen och stodo i fara att mista sina båtar.»

Inrikes Tidningar, nyss anf. st.; noteradt äfven af HÜLPHERS, V: 2, 105 n. *n*, för Luleå.

Som den sista anmärkningen visar, var företeelsen icke inskränkt till elfven utan kändes äfven i hafvet utanför. Fenomenet påminner om rörelserna i Dalelfven och Smogesund 1755 (ofvan s. 161 f.), och det erbjuder sig derför närmast att här tänka på dyningar från en aflägsen jordskalfhärd. Mot detta antagande strider dock rörelsens täta periodicitet, dess jämförelsevis ringa kraftstegring samt dess, så vidt vi känna, begränsade förekomst. Det synes därför riktigare att tolka fenomenet som ett lokalt vattenskott, eller måhända ännu hellre som seiche-rörelser, förorsakade af atmosferiska rubbningar.[1]

1766.

76. *Den 27 januari*; trakten kring Hernösand.

»— — starkt jordskalf i Hernösand samt i Stigsjö och Säbrå socknar; kändes natten emellan den 26 och 27 i Holland»(?).

EHRENHEIM s. 99.

1769.

77. *Den 7 juni*; Skara.

BJERKANDER; EHRENHEIM s. 99.

1772.

78. *Den 1 januari*; Skara.

BJERKANDER; EHRENHEIM s. 99.

1773.

79(?). *Den 14 januari*; Göta elf.

»Natten till den 14 dennes märktes en jord- och vattubäfning utmed och i Göta elf, åt Nyebro-trakten. Så förljudes af resande».

Tidn. *Hvad Nytt? Hvad Nytt?* 1773, den 15 januari (n:r 9). Nyebro är färjplats vid Agnesbergs station. Uppgiften utesluter icke tanken på ett ras vid flodens stränder.

80. *Den 25 november*; Skara.

BJERKANDER.

---

[1] Jfr ofvan s. 151, n. 3, samt G. F. F. 1894, s. 194 (om vågrörelsen i Trelleborg 20/8 1892) och 1889, 420 f.

1774.

81. *Den 12 november*; Skara.

BJERKANDER; EHRENHEIM s. 99.

1775.

82(?). *Den 2 januari*; Skara.

BJERKANDER; EHRENHEIM anf. st.

83. *Den 23 maj*; Sala.

»Sedan förleden maj månad då händelsen timade i Sala och någon krets häromkring har jag väntat se någon underrättelse i Posttidningarne, om någon skakning förmärkts på andra ställen i riket, eller om tilläfventyrs på aflägsnare utrikes orter någon betydlig stor jordbäfning skett, hvaraf hade kunnat slutas huruvida den känning, som här blifvit iakttagen, varit en verkan af en så vidsträckt och nästan allmän jordbäfning som den, hvilken den 1 nov. 1755 gjorde så stor förödelse; men sedan under denne förflutne tiden ingen sådan händelse blifvit kungjord, kan med nog visshet slutas, att denna rörelse skett endast i en liten trakt invid och till ungefär 2 mils afstånd rundt omkring Sala, som således kan räknas för medelpunkten däraf.

Omständigheterna af detta fenomen voro följande. Den 23 i nästförledne maj månad, klockan tre kvart på 12 om middagen eller kanske närmare mot 12, hördes ett buller alldeles så starkt men ej så skarpt och knallande som af åska, hvilket påstod så länge som ett vanligt åskdunder, med vissa mellanrum af ökad och minskad häftighet. Detta gjorde så mycket mera uppmärksamhet som luften var ganska klar, utom några få knappt märkbara och ljusa strömoln, och det tillika var stilla lugnt. Jag vistades jämte flera på ett sådant ställe i staden hvarest horisonten åt O var fri, och vi tyckte att dundret hördes ifrån den trakten, men som något aflägset, och att dess riktning var ifrån N till S; sedan detta var förbi, märktes ej det minsta susande eller tomt buller, som plägar hända efter åska, ehuru mycken aktning man gaf derpå. De fleste, som i staden och på fältet däromkring hörde dundret, trodde att krutstampar sprungit, som en mil ifrån Sala norr ut äro belägne; och somliga gissade detsamma om Klosters krutbruk, som dock ligger på 7 à 8 mils afstånd härifrån, men det dröjde ej länge förrän det ryktet i orten utbredde sig, att Sala grufva till en del igenfallit och för det öfriga blifvit så skadad att man hade att befara den största osäkerhet. När jag tidigt sökte underrättelse om en händelse som skulle verkat ett bedröfligt ödesmål för Sala silfververk, fick jag af herr Geschwornern STAAFF inhämta, huru han, som vid nämda tid på dagen, varit uppe vid drottningschaktet, hört ett ganska starkt dån, hvilket han trodde härröra af något bergfall, antingen i Maklös- eller Kongsrymnings-schakterna, hvilka i dess ställning voro O om honom be-

lägna, att han tyckte sig kunna urskilja buller af fallande stora lösnor och skutor, men att han kände tydligen, det marken darrade under honom. På strax gjord efterfrågan därom fanns med största fägnad att intet fall skett, men man fruktade dock i början att arbetsrummen kunde blifvit skadade, och man trodde att en allmän bergrensning i grufvan skulle blifva oundviklig, emedan vid anställd närmare undersökning ned i grufvan följande omständigheter syntes underhålla denna farhåga. Uti alla de rum, hvarest folket arbetade, har ett förfärligt buller blifvit hördt, alldeles som åskan höres i dagen; detta buller har påstått vid samma tid och lika länge och med samma ökande och minskande i häftighet, som i början är nämndt, hvilket de trott härröra utaf studsningen af det fallande berget och stora skutor. Samtliga arbetarne och jämväl grufstigaren togo således för afgjordt, att något ovanligt stort fall skett på något ställe i grufvan; de förra sökte göra sig därom underrättade af sina kamrater, och stigaren, då han besökte alla orter i afsikt att träffa stället hvarest olyckan skulle händt, tillfrågades i hvarje arbetsrum om rätta stället hvarest fallet måtte hafva skett. Att dundret ej antogs vara ett verkligt åskdunder, härrörde af den erfarenhet man äger, att åskan väl känns i grufvan, men ehuru skarp den måtte vara förekommer dock bullret där ej starkare än en på längre håll sakta gående åska, och troddes vara ett så mycket mera förfärligt bergfall som de alla känt en märklig rörelse i berget, och grufstigaren, då han var stadd på en stege, hvilken ej stod perpendikulärt utan nog lutande mot berget, ej kunde föreställa sig annat än att stegen skulle kastas ifrån berget åt andra sidan, hvarför han i häpenheten fattade stegen med bägge armarna; de arbetare åter, hvilkas syssla är att vid Drottningschakts Bäljestaden gifva akt på tunnorna och då varit sittande på ett bräde, hafva blifvit liksom ryckta fram och tillbaka. Huru nog betydande denna skakning varit kan skönjas däraf, att grufvan därvid blef uppfylld med damm som ett tjockt töcken, hvilket ej annat kunde än förorsaka mycken fruktan för någon besynnerlig olyckshändelse; men den Högste vare ärad! Vid nogaste granskning har ej den minsta rubbning förmärkts och ingen enda lösna nedfallit eller någon vidare öppning försports uti vissa sprickor och remnor i berget, hvilka på somliga ställen finnas och från längre tid tillbaka med uppmärksamhet blifvit undersökta. — De underrättelser jag haft tillfälle erhålla ifrån de näst häromkring, på en och två mil åt alla kanter belägna orter stämma däruti öfverens, att man vid klart och lugnt väder kännt rörelse i jorden, och det starkast på backar och hällar, jämte det att man allestädes hört dundret, men att somliga tyckte det ske i V somliga åt O och andre åt annan led. Flera som vistats i rummen hafva kännt lindriga stötar och sett fat och tallrikar rubbas af sina ställen, jämväl att sotet fallit ut ur skorstenarna. Uti en härinvid belägen socken har en stor flock boskapskreatur gått i bete på en sank myr, hvilka alla vid skakningen sprungit upp ur kärret såsom de varit jagade,[1] hvilket icke plägar hända

[1] Jfr ofvan n:r 20.

vid åskslag då boskapen hellre liksom vill digna åt marken. I sjöarne har varit en nog märkbar rörelse och såsom en jäsning från botten; hvarvid fisken kastat sig upp ur vattnet, hvilket ej heller sker under åskdunder; däruti hafva flere instämt, men i synnerhet har en bergsman i Sala berättat, att under det han, som är en väl öfvad fiskare, samma stund på dagen varit ute på den så kallade Sala damm 1/8:dels mil N ifrån staden belägen, och vid det han stått i sin ökstock att öfver det lugna vattnet se sig omkring efter bästa lägenheten att utlägga sitt skottnät, tyckte han, som dess berättelse lydde, att alla 4 väder i hast trycktes tillsammans, och såg i detsamma tydligen att fisken i ett ögonblick öfver allt i dammen kastade sig öfver vattenbrynet, hvilket han aldrig tillförne erfarit; han kände då tillika en sådan ovanlig rörelse, såsom af en skvalpning från botten, att han blef liksom irrig och vimlande i hufvudet, men af bullret hörde han ej mera än som af en handkvarn på längre håll, emedan han den tiden var besvärad af öronfluss och af den orsaken hörde ganska illa. Vattnet, som under detta var liksom skummande och hvitaktigt, blef åter stilla och svartnade, men fisken gaf sig åt djupet, och det lyckades ej för honom att den dagen göra någon fångst.

Af alla sammanstämmande berättelser synes detta vara en anstöt af jordbäfning, och att utbrottet ej skett mycket djupt i jorden, emedan i de städer som på något längre afstånd omgifva Sala, såsom Vesterås, Enköping, Hedemora, och i de lika långt härifrån belägna socknar hvarken buller eller rörelse förmärkts, men att stöten skett på tillräckligt djup för att ej skada Sala grufva, hvilken väl blifvit hastigt hvälfd och skakad men, såsom i ett åt alla sidor bergfast solidum innesluten, dock i sin byggnad ej bruten eller rubbad, hvilket torde olyckligen kunnat hafva händt om stötningspunkten varit på mindre djup belägen.»

Dat. Sala den 30 juni 1775; BERNHARD BERNDTSON, i K. V. A. Handl. 1775, ss. 173—178. Af meddelarens omsorgsfulla undersökning, specielt af hvad som berättas från Sala damm, vill det verkligen synas som om lokalen drabbats af en lindrig succussorisk jordstöt; dock talar å andra sidan däremot dånets starka hörbarhet, hvilket icke brukar vara fallet i grufvor vid äkta jordskalf. Se nedan n:r 124 samt dessutom ofvan n:r 18.

84. *Den 18 juli*; Skara.

BJERKANDER; EHRENHEIM anf. st.

85. *Den 14 oktober*; Bygdeå.

»1775 den 14 okt. kändes ock någon lindrig jordbäfning, utom flere som sedan blifvit anmärkte.»

HÜLPHERS V, 63 n.

1776.

86. *Den 10 januari*; Skara.
BJERKANDER och EHRENHEIM.

87. *Den 26 oktober*; Skara.
BJERKANDER och EHRENHEIM.

1777.

88. *Den 29 maj*; Skara.
BJERKANDER.

89. *Den 14 november*; Sundsvall.
v. HOFF hos KEILHAU, s. 96.

1779.

90. *Den 6 och 7 maj*; Frillesås på vestkusten (Viske härad i Halland); EHRENHEIM s. 99.

91. *Den 14 juli*, »i Sverige», v. HOFF hos KEILHAU s. 96.

92. *Den 21 december*; Karlstad.

»Den 21 dec., kl. 11, i Karlstad ett hårdt och långsamt underjordiskt dunder, som gick ifrån NV till SO».

EHRENHEIM s. 100. Den angifna riktningen öfverensstämmer med en af södra Värmlands kända spricklinier.[1]

1780.

93. *Den 13 oktober*; Torneå.

»Den 13 i denna månad (fullmånadsdag), kl. 6.30 f. m., kändes i Torneå stad en temligen stark jordbäfning, med underjordiskt dån eller buller, som varade i 8—10 sekunder under sakta NV väder; barom. låg, vid 25 tum 0 linea, term. 2 gr. under fryspunkten; husen skakades så att dörrar och fönster knarkade och de öppna sväfvade; kalk föll af spisarne och hvitlimmingen af tak och väggar; några spis- och kakelugnsmurar remnade. Man hörde af det till böndagen ifrån landet inkomna folket, att jordbäfningen äfven lika stark, om ej starkare, blifvit samma stund anmärkt 2—3 mil V och par mil O om Torne stad. Huru vidt den verkligen sträckte sig, väntar man säkra underrättelser.»

---

[1] Se HOLMQVIST i G. F. F. 1902, s. 66, och SVEDMARK ibm ss. 115 f., 118.

Dat. Torne stad den 23 okt., i *Inrikes Tidningar* 1780, n:r 87. Annoterad för Torneå af HÜLPHERS V, 2: 148, samt (under falskt datum 15 okt.) hos KEILHAU s. 97 efter v. HOFF.

1781.

94. *Den 29 mars*; Skara.

BJERKANDER; EHRENHEIM s. 100.

1782.

95. *Den 21 april*; Vasbo härad.

»så stark att fat och tallrikar föllo ner af hyllorna».

EHRENHEIM s. 100. Vasbo uppgifves af E. ligga i Nerike, men då denna provins icke äger något härad med detta namn, afses säkerligen det stora Vasbo i Vestergötland, som gränsar intill Nerike.

[96]. *Den 23 maj*; Sillre i Indalen (Medelpad).

»En sjettedels mil ifrån Sillre åns utlopp uti stora Indalselfven löper hon igenom en insjö, Brusjön kallad, hvilken är omgifven med sluttande berg på alla sidor utom de dälder därest ån in- och utlöper. Bottnen uti denna sjö består af gyttja och stränderna af lös jäsande lerjord. Dess storlek är $^1/_{16}$ mil i längden och hälften däraf i bredden, eller vid pass 45 qvadr. tunnland. Dess största djup har ej tillförne varit öfver 6 alnar, som gör, att hela sjön kan anses hafva innehållit 1,890,000 kubikalnar vatten. Vattnets in- och utlöpande om våren torde kunna hinna till 2 kubikalnar i sekund, men eljes icke till halfparten så mycket. Emot kl. 2 om morgonen den 23 maj berätta en nära till berörde sjö boende torpare och dess moder sig hafva hört såsom ett ovanligt äskdunder, hvarför de af sin säng uppstigit och blifvit varse att hela sjön var uti en stark kokning och tillika flödande. Torparen begaf sig genast till en 200 famnar ifrån dess hus öfver sjöns utlopp byggd hålldamm och landsvägsbro. Dem ser han vid ankomsten icke blott brista utan utur grunden upplyftas och uppkastas. Denna hålldamm var uti spakt vatten så starkt befäst, att vattnet om våren alltid flödat däröfver och lemnat dammen orörd. Vårvattnet hade dock ej denna tid hunnit betydligen samla sig, hvarföre ej heller det vid åns utlopp uti Indalselfven bygda finbladiga sågverk ännu kunnat för vattenbrist någon sågning begynna. En sträcka af $^1/_6$ mil, som ligger emellan berörda sjö och sistnämda ås utlopp i Indalselfven, är nog stupande, dock ej öfver 6 tum på hvarje famn, som gör på denna hela längd emot 250 alnars perpendikulärt fall. Utföre denna sträcka kastade sig vattnet ifrån Brusjön med en hisklig fart, tog med sig utom den nämde hålldammen och bron 2 stycken i ån uppbygda qvarnhus med

därtill hörande dammar och virke, en stor ymnighet af stenar och skog å ömse sidor om ån, däribland funnos de gröfsta furuträn, hvilka berättas med sådan förskräcklig häftighet hafva blifvit vräkte och svängde att de ömsom visat roten i vädret och ömsom toppen. Jorden synes liksom hafva remnat efter den väg där ån framfarit, så att ehuru hon förut framflöt på en fast stengrund har hon likväl skurit därinunder på somliga ställen till 10 och ända till 15 alnar.

Vid åminnet, där Sillre finbladiga sågverk stått, utskars allra först jämte dammarna en stor stenbunden sandbank, som varit en förmur för verkets byggnader. Därefter inbröt vattnet på dem med sådan skyndsamhet, att två hustrur ibland det där boende arbetsfolket, som i hast blifvit uppväckt af tvenne sågkarlar hvilka redan innan olyckan började voro på sågbuset uppgångne, ej hunno berga sitt lif. Det försäkras af flere arbetskarlar, att de ännu vid olyckans början inne uti husen varande först sågo skorstenarne sjunka ända ned igenom deras grund, därefter och under det de för att frälsa sig arbetade sig uppföre en bredvid belägen under deras fötter fallande sandås, hafva de sett husen icke blott bortflyta utan först vändas upp och ned, så sönderfalla och bortföras. Jorden hafva de ock kännt sviktande under sina fötter. Sedan den bebygda platsen på detta sätt var rensad och i en stenhop förvandlad, utbröt vattnet af sådan fördämning åt en annan sida och tog sig ett nytt utlopp 400 alnar ifrån det förra, hvarvid det på lika sätt bortförde en i vägen varande byggning och alla andra obstakler samt uppfyllde hela platsen ifrån åns förra mynning till dess nya med ett berg af grus och sten, som till ansenlig del nedsatte sig uti stora Indalselfven, igentäppte 2/3 af dess bredd och igenom ett sådant vattnets sammantryckande däruti förorsakade ett svårt fall, som gör samma elf vid detta stället ofarbar. Det omrörde nedflyttade berget, som nu visar sig, består mestadels af större stenar till 50 och 60 kubikalnars innehåll och däröfver.

Den plan, hvaruppå det lagt sig vid ofta nämde Sillreås utlopp, var ej mycket sluttande, endast till 1 1/2 tum på hvarje famn, och bergets volym nu är ungefär 2 1/2 million kubikalnar. Under olyckshändelsen säga folket sig hafva sett stenarne öfver vattenbrynet flytande liksom trä. På detta sättet har icke allenast berörda berg uppkommit, utan en myckenhet stenar har äfven af stora elfven under detta ras blifvit förde till längre nedanför belägna ställen och där förorsakat uppgrundningar och olägenhet uti flera laxnotvarp. Denna stora elf har utanför Sillre ända till dess utlopp i hafvet 4 1/2 mil vid omrörde olyckshändelse uti 4 timmars tid uppstigit till 3 à 4 alnars höjd, allt som dess bredd varit större eller mindre, men uti Sillreån vid sågverket begynte vattnet efter 2 1/2 timma falla, och efter 3 1/4 var det ej högre än vanligt. Intet tvifvelsmål synes vara underkastadt, att ju en jordbäfning vid denna händelse varit för handen och verkande. Det starka knallande såsom af åska, hvilket varit hördt vid dess början vid Brusjön, dammens uppkastande, skorstenarnes nedsjunkande och jordens gungande gifva nogsamt jordbäfningen tillkänna. Att här tillika förevarit en uppkastning af vatten utur

jordens inre delar, är mer än sannolikt, fast den för bristande säkra observationer ej med fullkomlig visshet kan styrkas. När Sillreå om våren högst utförer tvenne kubikalnar vatten i sekund, borde han hafva utfört 177 kubikalnar i sekund för att på trenne timmar uttömma Brusjöns ofvan anförde »vattenkolumn» och det däruti samma tid inflytande vatten. Det kommer förnämligast däruppå an, om dessa 177 kubikalnars vattenmängd uti den beskrifna sluttningen kunnat förorsaka den anförda hiskeliga verkan. Jag föreställer mig att mera vatten därtill varit erforderligt, om man eljest ej vill tillägga jordbäfningen att hafva framkastat omrörde berg, hvartill dock i den händelsen 3 timmars tid icke uppgått. Att mycket mera vatten här förhanden varit, sluter jag af dessa omständigheter:

1) Att Brusjön efter vattenskäringen, hvilken bortförde dess förra vatten och nedsatte honom 6 alnar, innehade sedan öfver 4 gånger mera vatten än förut. Dess bredd blef väl härigenom något minskad, men dess djup befanns, då det 14 dagar efter olyckshändelsen mättes, hafva ökat sig till 24 alnar; varande detta djup nu under sjöns förra botten. De närboende berätta, att samma djup varit än större strax då olyckan skett; hvilket utan tvifvel däraf härrörer, att sjöns lösa botten efter hand flyter tillhopa och uppgrundar honom. Uti denna sjö måtte vattnets uppkastning hafva försiggått. Dess belägenhet såsom en »hölja» emellan allt omkring liggande branta berg, dess lösa botten och förändrade djup göra, jämte vattnets anförda verkan, detta nog troligt.

2) Det kan väl medgifvas, att berörda vattumängd förmått nedflytta en hop stenar till slutet af den omförmälte starka sluttningen; men uppå den vid åns utlopp varande jämnare plan, ända till 450 alnar, är det nya bergets yttersta del nedflyttad, till hvilkets verkställande en större vattenkolumn än 177 kubikalnar synes hafva varit nödig.

3) Kan icke sistnämde vatten hafva förmått betaga stora elfven dess verkan, så som här skett, den samma till $^2/_3$ igenslutit och ansenligen uppdämmt, helst stora elfven denna tid visst förde 1,000 kubikalnar vatten i sekund och således emot 6 gånger mera än ofvannämda vattenkolumn uti Sillreån. Hvartill kommer, att stora elfven vid det stället där uppgrundningen skett var något mer sluttande än den plan, hvaruppå nya bergsträckan blifvit framförd.

4) Har ej den stora elfven kunnat flöda till den höjd och på så lång tid samt uti så lång sträcka, som sagdt är, af Brusjöns ofta nämda vatten allena, helst den förre är mestadels så bred som Brusjön och på flere ställen bredare.

Af dessa omständigheter, hvilka jag på det nogaste sökt att utröna, sluter jag, att vid denna händelsen vatten uti Brusjön utur jorden blifvit uppkastadt. Såsom mycket bidragande därtill att sådant detta år sig tilldragit, anser jag den besynnerliga löshet som jordskorpan haft här å orten, hvarest den varit öfver allt liksom jäsande. Detta åter synes härröra af snöns hastiga afsmältning sistlidne vår, kälens lika hastiga uppskjutning och det därunder fallande starka och långvariga regnet. Utan tvifvel kan det underjordiska vattnet vid

sådan jordskorpans beskaffenhet snarast bryta sig löst och uppkastas. För öfrigt är den här beskrifna händelsen så ovanlig och besynnerlig, samt för den som verkan däraf på stället ser så förskräcklig, att den upplifvar minnet af Lissabons igenom jordbäfning sist öfvergångna förödelse».

P. Hellzén (lektor i Hernösand) i K. V. A. Handl. 1782, ss. 323—329.

Denna synnerligen märkliga naturtilldragelse[1] är äfven noterad hos Ehrenheim s. 100 (under det falska årtalet 1781) samt hos Keilhau s. 97. Den sistnämnda anmärker därvid, att företeelserna »dog hellere synes ikkun at have været Særsyn ved et Særdeles betydeligt *Jordfald* og de forud för dette gaaede Operationer af Vandene paa det löse Terrain, som omgiver Söen och udgjör dens Bund».

Detta omdöme var mig icke obekant, då jag i tidningen *Stockholms-Bladet* 1902, n:r 113, fäste uppmärksamhet på händelsen under rubrik »en underjordisk katastrof i Sverige». Redan uppgifterna om det knallande dånet, om ådalens remnande, om skorstenarnes nedryckande och markens gungning tycktes ju tala för seismisk genesis; men det afgörande var meddelarens, som det tycktes, säkra påvisande af, att här spelat med mera vatten än Brusjön och ån ensamma kunnat leverera. Under denna förutsättning måste vattenmassor hafva uppkastats ur jorden, och detta resultat bekräftades ju däraf att Brusjön 14 dagar efter katastrofen befanns hafva ett djup på inemot 15 *m*, då han förut mätt högst 3½ *m*. Dessa fakta syntes onekligen svåra att förklara på annat sätt än genom antagande af en sprickning i jorden, hvarigenom grundvatten framkommit.

Genom upplysningar, inhämtade dels i Generallandtmäterikontoret och dels af en person ifrån platsen, finner jag mig emellertid numera föranlåten att öfvergifva denna tolkning. Brusjön är icke, såsom man efter Hellzéns framställning måste tro, en isolerad sjö, utan den sista och minsta länken i en hel kedja af

---

[1] Sillre fors, som vållar turistångaren på Indalselfven rätt mycket arbete, uppkom genom det i elfven nedförda »grus- och stenberget» 1782. Elfven flyter här redan förut trångt mellan höga skogsstränder, och passagen hör till de ståtligaste på denna berömda turistled.

sjöar, alla af Sillreån genomflutna; 1 1/2 *km* NNO ligger sålunda den icke obetydliga Oxsjön, 1/2 *km* N därom det lilla Burtjärn, ett par *km* O därom Hällsjön, längre O Stora Skäls ansenliga sjökomplex o. s. v.; och »Helvetesströmmen» mellan de bägge sistnämnda, »Långströmmen» mellan Hällsjön och Burtjärn vittna om starkt fall utefter dalgången.[1] Den vid tillfället i Brusjön presterade vattenmassan får sålunda en mycket naturlig förklaring, och hvarje nödvändighet att här tänka på underjordiska motiv bortfaller; de anmärkta företeelserna kunna numera utan tvifvel förklaras som sekundärfenomen efter KEILHAUS mening, och Brusjöns förökade djup kan skrifvas på utrensning af gammal lösjord (märk HELLZÉNS anmärkning härofvan s. 203), möjligen ock till dels erosion och mekanisk sättning under det starka och våldsamma trycket.

Traditionen på platsen, som mycket väl bevarar händelsen, tror icke heller på någon jordbäfning, utan ställer katastrofen i sammanhang med en störtflod, som uppkom därigenom att en fördämning i någon af de öfre sjöarne sprang.

1783.

97. *Den 15 juli;* Östergötland.
v. HOFF hos KEILHAU, s. 97.

1784.

98. *Den 22 mars;* Abild på vestkusten (Halland).

»Den 22 dennes kl. 1/2 6 e. m. kändes härstädes en liten anstöt af jordbäfning, som väl hastigt gick öfver, men af golfvens, väggarnes och fönstrens darrning tydligen kunde märkas.»

Dat. Abills prestgård den 25 mars; *Göteborgs Allehanda* 1784 n:r 26. Abild ligger en half mil S om Sjönevad, i en dalgång utmed en bergshöjd.

---

[1] Se landtmätarkartor öfver Sillre bys skogsmark (1792), öfver Norrnäs (1847—53), öfver Skäldammet och Vålåsen (1846—53). Äfven från S mottager Brusjön ett tillflöde, från ett litet tjärn, se karta öfver Dacke skog 1804. Alla kartorna i *Landtmäterikontoret* (någon publicerad karta med Brusjön utsatt finnes, mig veterligt, icke).

1785.

99. *Den 4 februari*; Skara.
BJERKANDER; EHRENHEIM s. 100.

100. *Den 21 december*; Skara.
BJERKANDER.

1786.

101. *Den 4 mars*; Falkenberg.
EHRENHEIM, s. 100.

102. *Den 21 mars;* Skara.
BJERKANDER och EHRENHEIM, anf. st.

1787.

103. *Den 11 januari;* Skara.
BJERKANDER och EHRENHEIM.

1788.

104. *Den 24 februari;* Falkenberg.
EHRENHEIM, s. 100.

105. *Den 24 april*; Skara.
BJERKANDER och EHRENHEIM. Härmed sluta den förres uppgifter.

106. *Den 26 oktober;* Luleå.
»så stark skakning att fönstren dallrade».
HÜLPHERS V, 155.

1789.

107. *Den 30 mars*; trakten kring Askersund.
»Förenämnda år, natten emellan den 30 och 31 mars, kl. emellan 9 och 10, kom en häftig stöt ifrån NV till SO, som kändes i Askersunds stad och kringliggande socknar. Vädret var lugnt och och klart och mycket kallt; och lyste stjärnorna något dunkla».
LARS STOCKENSTRAND i K. V. A. Handl. 1803, s. 316.

1796.

108. *Den 21 februari:* Vetterns norra omgifningar.

»År 1796 den 21 febr., vid pass kl. 4 e. m., kändes jordbäfning med ett starkt susande, som varade en minut, kommande NO ifrån; hela dagen var ganska lugn och klar; flera gårdar häromkring hafva känt densamma här i socknen (Askersund). Öfverensstämmande berättelser ifrån Hofvertorp, Igelbäcken och Olshammar innehålla detsamma; så väl som ifrån Östergötland, ditåt denna skakningen gick öfver sjön Vettern».

STOCKENSTRAND anf. st., s. 317.

109. *Den 13 september;* trakten kring Askersund.

»Samma år, natten emellan den 13 och 14 sept. kl. 11, hördes äfven ett sådant susande, med jordskakning och ramlande såsom af flera vagnar, som påstod vid pass en minut, kommande ifrån N; vädret var NO mycket lindrigt eller rättare helt lugnt; sedan blef stark frost. Under påstående skakning rördes hus, fönster och dörrar mycket starkt, och en silfvertumlare, som stod i ett fönster i hemmanet Kedjan, kastades därifrån till dörren.

STOCKENSTRAND, anf. st.

1802.

110. *Den 4 juli;* trakten kring Askersund.

»Detta innevarande år 1802, den 4 juli, kändes här i socknen vid Boda och Ingelsbyle kl. 4 om morgonen en stöt, som gick ifrån NO till SV. Vädret var lindrigt sunnan med skiftande regnskurar — — —»

STOCKENSTRAND anf. st. Ofvanstående fyra jordskalf äro publicerade äfven i G. F. F. 1894, s. 358, af SVEDMARK. Meddelaren inleder sina uppgifter med följande anmärkning:

»Dessa jordbäfningar kunna kallas lindriga i förhållande emot dem som på utrikes orter yttra sig genom våldsammare utbrott; och äro så allmänt kända här i orten, att de af allmogen kallas *jorddunder.* Jag har i min ungdom ofta hört talas därom och äfven själf märkt dem, men utan att annotera något visst år eller dag när de skedde, förrän år 1789, då jag först började nogare gifva akt därpå.»

Därpå följa de enstaka fallen, och sedan fortsättes:

»Gamla män, så långt de minnas, säga sig hört talas om dessa jorddunder. En gammal trovärdig gubbe, JON STAFFANSSON i Bråten, berättar, att då han en vår uti mars månad (dag och år mindes

han ej) körde hem ved utur skogen och det på godt slädföre, kom ett jorddunder som var så starkt, att jord, stenar och trän med rötterna ramlade utför bergen;[1] hvarpå sedan följde andra dagen så starkt tö och värme, att ingen snö mer fanns och allt slädföre blef slut för det året. När sådana dunder i jorden höras, förespår ock allmogen någon betydlig ändring i väderleken. — Besynnerligt är, att så långt observationerna räcka, dessa stötar kommit ifrån de norra väderstrecken, och att merendels någon ändring i väderleken varit därmed i följe. Om de igenkomma somliga år oftare än andra eller hålla några vissa perioder, kan af brist på tillräckliga observationer ej sägas. Framtiden kan bäst utröna sådant. Torde hända, att sådana skakningar och stötar märkas på flere orter i riket, ehuru de ej med noggrannhet blifvit upptecknade. Och fastän de ej göra på jordytan så häftiga och synbara förändringar som de starkare jordbäfningar, så torde de dock genom tätare återkomst hafva nog stark verkan att i sin mån förändra dess yta.»[2] Som bevis härpå anföras trädfynd på bottnen af kärr i Vetterns närhet; »allt detta ger mig anledning att tänka, att många trakter igenom mer eller mindre märkliga (märkbara) jordskalf sjunka eller höja sig här å orten». Äfven förekomsten af malmfyndigheter och surbrunnar i trakten tänkes stå i samband med de underjordiska krafterna.

Äfven utan att draga så vidtgående slutsatser af de seismiska fenomenerna på platsen kan man icke undgå att fästa särskild uppmärksamhet vid ofvanstående uppgifter. De härstamma från en trakt, som redan förut spelat en roll i vår statistik (se ofvan n:r 29 och 30), och hvars starkt brutna terräng i och för sig afger ett indicium på underjordiska krafters spel. Vi kunna numera med tämlig säkerhet tolka denna söndersplittring som följd af mötet här mellan tvänne utpräglade spricksystem, det ena i meridianens (Vettersystemet), det andra i latitudens (Mälaresystemet) riktning. [3] Det senare ligger till grund för stora orografiska drag i Mälaredalen, såsom GUNNAR ANDERSSON nu börjat i detalj uppvisa.[4] Det förra har varit bestämmande för Vetterns konturer, liksom längre norrut för Kilsbergens sträckning och Nerikesslättens afgränsning mot V. Då det med bestämdhet uppgifves, att alla »jorddundren»

---

[1] Jfr n:r 20.

[2] Jfr BRÖGGER i Nyt. Mag. for Naturvid. 1884, s. 416 m. fl., om den roll som talrika miniatyrförkastningar kunna spela i landskapet.

[3] Se NATHORST i G. F. F. 1887, s. 115.

[4] Om Mälaretrakternas geografi, Ymer 1903, ss. 77 ff.

komma från nordligare streck — n:r 108 och 110 uppgifvas ock hafva kommit från NO, n:r 107 från NV, n:r 109 från N —, så tyckas de hafva förlupit efter en eller flera seismiska linier hörande till det förra systemet, äfven om man härvid snarare skulle väntat dem från S, där detta system är starkast utveckladt.[1] Att härden understundom kunnat ligga under Vettern, så att vi äfven här hafva att göra med vattenskott, synes icke uteslutet i t. ex. fallet n:r 108, där skalfvet kändes ned till Igelbäcken midt för ön Röknen på sjöns vestra sida och på samma gång äfven på östgötasidan; dock strider detta i viss mån mot uppgiften, att skalfvet kom till Askersund från NO.

1809.

111. *Den 19 januari;* Vestergötland.
v. HOFF hos KEILHAU, s. 98.

1810.

112. *Juni* månad; Östergötland.
KEFERSTEIN hos KEILHAU, s. 98.

1811.

113 (?). »*Den 4 juli, 5 augusti* och *10 september* skal et Bjerg i det nordlige Norge have udkastet Ild, heder det hos KEFERSTEIN — — hvor det derhos er anmerket, at jordskjælv indtraf paa disse tre Dage i Lapland.» KEILHAU s. 98 f.

1814.

114. *Den 20 januari;* Nyköping.
»Jordskalf med *remna* i jorden», EHRENHEIM s. 100.

[1] E. ERDMANN i geol. kartbl. Askersund (1889), s. 5, påpekar små sprickdalar i trakten med N—S riktning. BLOMBERG, Geol. beskrifn. öfver Nerike (1902), antager vid Vettens norra ända flere förkastningslinier i olika riktningar, s. 29, jfr s. 6 om de skarpt markerade dalgångarna i Askersundstrakten.

1815.

115. *Den 8 eller 9 september;* gränsområdet mellan Östergötland och Småland.

»År 1815 har ett jordskalf helt sent om en afton låtit sig känna vid Aspa och flere ställen, utsträckande sig vidare åt Wimmerby-orten.»

WIDEGREN, Östergötland I (1817—18), s. 381.

»1815 den 9 sept. underjordiskt dunder i Östergötland och Småland.»

EHRENHEIM, s. 100.

»1815, den 8 sept., kl. 10—11 på aftonen, med förut lugn och kylig luft, klar himmel och täta stjärnskott, kändes (i Ydre) under hastigt uppkommen våldsam storm ett jordskalf i tvänne stötar, hvaraf det första och starkaste åtföljdes af brak, som tycktes draga sig från NV åt SO.»

RÄÄF, Ydre härad, IV, 355. Den angifna riktningen öfverensstämmer med det längre ut mot kusten så starkt framträdande spricksystemet, efter hvilket bland annat annoterats en jordstöt utmed Valdemarsviken i jan. 1891 (G. F. F. 1892, s. 158). Att detta system sträcker sig ända in i Ydre, därom vittna sjön Sommens sydvestra stränder, som sannolikt anlagts utefter sprickor (»Urberget»).

1816.

116. *Den 1 mars;* Askersund.

v. HOFF och KEILHAU, s. 99.

117—119. *Den 29 mars;* trakten kring Särö på vestkusten.

»I går, något efter kl. 12 om middagen, kändes här i socknen ett jordskalf, som kom ifrån SO och gick åt NV, hvarvid husen darrade. Själfva skakningen varade blott några sekunder; men i luften hördes 6 à 7 minuter ett starkt dån uti susande både före och efter jordskalfvet. Man trodde, då det hördes, att vagnar hastigt passerade förbi, eller att skorstenseld varit å färde; men snart lärde man känna rätta förhållandet. Det säges i dag, att jordbäfningen varit starkare i Släps s:n; dock har Gudilof allt stannat vid häpenheten.

Anmärkningsvärdt är, att inom fem år har man här i pastoratet kännt tvänne jordbäfningar förut; men denna tredje var den starkaste.»

Dat. Walda s:n den 30 mars 1816, i *Göteborgs Allehanda* d. å., n:r 40. Då HOLMBERG, Bohuslän 1843 (II, 25) säger, att »lindrigare jordstötar hafva försports i mannaminne», så afser han möjligen dessa (eller 1823 eller 1829, se nedan).

Den angifna jordskalfriktningen är det hercyniska spricksystemets; på det geol. kartbl. Göteborg, där i allmänhet ingen bestämd hufvudriktning gör sig gällande, spelar detta system ingen särskild roll, men det återfinnes bland de trenne spricksystemen inom bl. Fjellbacka.[1]

1820.

120. *Den 17 februari;* Lappland.

»En stark skakning ofvan om polcirkeln på en sträcka af ungefär 16 mil i Lappmarken».

EHRENHEIM s. 100.

121. *Den 31 augusti;* Norrlands kust.

»Samma år den 31 aug. öfver Torneå, Vesterbotten ned till Kristiania, äfven känd i Stockholm.»

ELRENHIEM ibm. Utan tvifvel var detta ett botniskt skalf efter någon af de kända seismiska linierna, men utbredningen är påfallande och äger knappast ett motstycke inom våra seismiska annaler.

1822.

122. *Den 10 september;* Karlstad.

»En lindrig stöt, åtföljd af ett rullande dån.»

BERZELIUS, årsberättelse till K. V. A. 1823, s. 229.

»Stærkt Jordskjælv med underjordisk Torden og ledsaget af Stjerneskud.»

KEFERSTEIN hos KEILHAU, s. 105.

123. *Den 1 november;* Upplands kust.

»I nov. lindrig stöt i Norrtelje och hela Östersjökusten N åt, åtföljd af ett rullande dån från N till S.»

BERZELIUS ibm.

---

[1] BLOMBERG i bl. Göteborg (1902) s. 7; SVEDMARK i bl. Fjellbacka (1902) s. 5.

»1 nov., svage Jordstöd ved Norrtelje och ved hele den nordlige Kyst af Östersöen, ledsagede af rullende Larm.»

KEFERSTEIN hos KEILHAU, ibm. Tydligen samma källa.

1823.

124. *Den 24 november;* Värmland och Mellansverige.

»Den 24 nov., kl. 6 på aftonen, kändes i flera delar af Sverige en jordstöt, som jag skall utförligen omtala efter den rörer oss närmare, och som ehuru ganska ringa till sin rörelseqvantitet likväl genom sin utsträckning väckte en särdeles uppmärksamhet. Här i Stockholm kändes den af ganska få, jämförelsevis med dem som icke däraf erforo det minsta. Längre åt O (V?) har den blifvit mer och mer märkbar, ehuru ingenstädes så betydlig att någon skada däraf uppkommit. I anledning af de upplysningar rörande denna jordstöts utsträckning, jag genom tidningarne begärt, hafva åtskilliga underrättelser inkommit. Den nordligaste är från Falun, den sydligaste från Högby i Östergötland samt Slättängs gästgifvaregård i Vestergötland[1] och den ostligaste(?) från Uddeholm i Värmland. Jag vet icke, att denna jordstöt blifvit bemärkt på Östersjöns östra strand; det är däremot af alla omständigheter troligt att den måst kännas i Norge, kanske på något ställe starkare än i Sverige, emedan den synes hafva varit starkast i Värmland och på dess vestra gräns; men de upplysningar jag därom begärt af en af Akademiens norska ledamöter hafva uteblifvit. I Skånes norra del kändes den icke.

Berättelserna öfverensstämma däri, att i Värmland jordstötar känts starkare än i de andra provinserna, att den varat blott några få sekunder (några säga $^1/_2$ eller hel minut; detta härrörer från ovana att mäta så korta tidsmoment), och att den skett med tvänne repriser såsom tvänne på hvarandra följande stötar. Somliga beskrifva rörelsen såsom rätt upp och ned, andra såsom våglik, hvilket måste bero på lokala förhållanden. Den föregicks af ett stigande buller likt det af en häftigt framrullande vagn, hvilket buller slutades med första stöten. Detta buller hördes i Värmland så starkt, att det väckte uppmärksamhet, det aftog med stöten, men det hördes äfven här i Stockholm af personer hvilkas uppmärksamhet icke var ledd åt andra håll. Några yttra att ett *eldsken* varit sedt, detta har dock ingen positivt tillkännagifvit, och det kan hafva antingen varit en liflig inbillnings foster eller ej sammanhängt med jordskalfvet, emedan ett sken synbart på långt aflägsna ställen borde hafva varit synbart på mellanstationerna och hafva varit tillräckligt att väcka allas uppmärksamhet under den mörka årstiden. Barometern var i allmänhet låg, termometern öfver fryspunkten, och hela dagen förut var en stark sydvästlig blåst, som kort efter jordstöten på alla ställen utbröt i en ganska häftig storm. Man tyckte sig också finna, att dånet och

---

[1] Antagligen afses Högby i Skenningetrakten och Slättäng i Vartofta, ett stycke N om Sandhems station.

stöten hade samma riktning emellan SV och NO; några hafva likväl tyckt det komma i SO och NV, men alla gifva den en riktning från norr till söder, då likväl, att döma af fenomenets tilltagande från vester till öster(?), det synes böra hafva kommit från öster och gått till vester. — Då jag själf icke förmärkte något af detta fenomen och således icke kan beskrifva det efter egen känsla, skall jag anföra en af de från Värmland inkomna berättelserna derom (från assessorn F. V. GEYER i Persberg). Ett starkt buller, liknande det som uppkommer då en hårdt lastad stor och grof vagn köres mycket fort på en ojämn stengata, väckte på en gång vår uppmärksamhet och förskräckelse; detta varade 6 eller 7 sekunder, hvarefter huset skakade så starkt, att möbler och öppna dörrar darrade och att löst upphängda persedlar nedföllo; då bullret kom öfver byggningen, hördes det alldeles såsom muren uppå fallit omkull och flere stenar rullat öfver oss; här syntes dock ingen skada skedd, ehuru murar på andra ställen *remnat*. Jag hastade ut för att efterse om något sken skulle synas, men förmärkte ej något sådant, ehuru det berättas att ett sådant varit synligt i NO, därifrån också bullret syntes komma. Termometern visade + 8 °. Barometern glömde jag att observera. Efter bullret och skakningen följde ett starkt susande, hvarefter en stark sydvestlig storm uppstod. Folk som gingo ute, hörde bullret starkt, men besynnerligt nog kände icke jorden darra;[1] de som voro på bottnen i grufvorna hvarken hörde eller kände något, men de som voro på stegarne för att gå upp eller ned kände en så stark skakning att de ej annat visste än att stegarne skulle ramla ned med dem. De som voro på sjön kände en mycket häftig vattnets darrning, helt olik den blåsvädret förorsakar. Personer, som vistades i öfre våningen af ett hus kände darrningen mycket starkare än de uti den nedre. Boskapen började på flera ställen att råma.

Orsaken till ett sådant fenomen kan naturligtvis icke utrönas, då den ej är vulkanisk. Emellertid tyckes dånet, hördt öfver en så stor sträcka af landet utan att ändå vara så starkt, att det öfverallt ådragit sig uppmärksamhet, gifva klafven till en förklaring däraf. Detta dån har nämligen meddelat sig icke genom luften utan genom jordens massa, troligen orsakadt af en eller flera från starkaste stötningsstället löpande sprickor, hvaraf ljudet liksom af sprickor på isen om vintern lupit något litet fortare än sprickningen, vid hvilken husen darrat. Likväl synes det som borde man i detta fall hafva tydligare hört det i grufvorna än ofvan jord, som dock enligt sammanstämmande intyg från Persbergs, Bispbergs och Falu grufvor icke varit händelsen.»[2]

---

[1] Dån utan skakning eller stöt anmäles äfven från Mellansverige 1879, Luleå 1886 och Skara 1893, se G. F. F. 1878—9, s. 319, 1887, s. 47. Å andra sidan har jag antecknat sex fall af skakning utan dån, nämligen Luleå 1882, Örebro 1888, Bollnäs 1891, Törneryd 1894, Norrbotten 1894, Ljungby 1896, se saml. i G. F. F.

[2] Vi känna numera, att detta är ett normalt förhållande vid jordskalf. Jfr härofvan s. 199 vid n:r 83.

BERZELIUS i K. V. A. Årsber. 1824, ss. 283—286.

EHRENHEIM, s. 100, känner skalfvet endast från Stockholm och har intet annat meddelande därom än att barometern förhöll sig likgiltig. KEILHAU, s. 107, omtalar det dels från Stockholm och dels från Dalarne (»svage Jordstöd, ledsagede af en dump Lyd, som syntes at komme ned fra Luften,» efter v. HOFF), dels från Kristiania och Moss m. fl. (efter KEFERSTEIN). Prof. HANSTEEN har utfört en särskild undersökning om saken (Mag. for Naturvid. 1826), tillfogat en del uppgifter från sydvästra Norge och sammanfattat utbredningsområdet såsom ett bredt bälte från Sveriges ostkust genom Upland, Södermanland, Vestmanland, södra Dalarne, norra Östergötland, norra Vestergötland, Värmland, södra Hedemarken, Akershus amt, Kristiania och Drammen; från vestra sidan af Kristianiafjorden finnes ingen uppgift mer än från sistnämda ort. Jfr THOMASSEN i Bergens Museums Aarsberetn. 1888, ss. 6—10, och SVEDMARK i G. F. F. 1894, s. 211 f.[1]

Hufvudsakligen genom Berzelius' intresse för fenomenet är 1823 års jordskalf för Mellansverige tillika med 1752 års för Norrland och 1759 års för vestkusten det bäst kända för äldre tider. Härtill har naturligtvis bidragit dess ovanligt stora utbredning, som på ett påfallande sätt erinrar om novemberskalfvets 1901. Äfven de olika uppgifterna om riktningen 1823 stämma väl med hvad som konstaterats år 1901 och står i intimt sammanhang med de olika spricksystemen i Värmland, sådana de nu af HOLMQVIST och SVEDMARK påvisats.[2]

I ett annat afseende torde 1823 års jordskalf framstå med rent af klassisk betydelse. Det var med ledning däraf som

[1] Sannolikt är det (som redan SVEDMARK anmärkt, G. F. F. 1894, s. 213) detta skalf som afses, då man 1866 i Tortuna (Vestmanland) påminde sig hafva känt ett jordskalf »för omkring 50 år sedan», se ERDMANN i G. F. F. 1883, s. 767. Jag anser mig därför icke böra upptaga detta ryktc som hemul för en särskild jordstöt i trakten.

[2] Se G. F. F. 1902, ss. 66, 115 ff. (med karta). Det är icke oantagligt, att de stora jordskalfven af 1497, 1879 och 1894 äro att skrifva på samma geografiska konto (äfven om epicentrum 1879 af LINNARSSON förlagts till sydvestra Södermanland, se G. F. F. 1878—79, s. 325 f.).

Berzelius framställde den teori om jordbäfningarne, som definitivt gjorde slut på alla gamla funderingar om luftexplosioner, elektriska urladdningar o. s. v.,[1] och som ännu alltjämt är den härskande.[2]

1825.

125. *Den 3 september;* Ydre härad.

»Den 3 sept. kl. 11 e. m., kändes ett starkt jordskalf med dån.»

Rääf, IV, s. 356.

1826.

126. *Den 7 och 11 februari;* trakten kring Sundsvall.

»Den 7 febr. en ganska märklig stöt vid Galtströms järnbruk 3 mil från Sundsvall; den 11 en mycket lindrig nära intill Sundsvall vid Jakobsdal, åtföljdt af ett rullande dån.»

Berzelius i K. V. A. Årsber. 1826, s. 309. De bägge stötarne kunde naturligtvis också upptagas hvar för sig som självständiga nummer.

127. *Den 21 februari;* Torneå.

»Den 21 febr., kl. 1/2 9 f. m., i grannskapet af Torneå en lindrig stöt med skakning af hus och möbler och ett rullande dån liksom af åska.»

Berzelius ibm.

»Efterat det den 20 i næsten 24 Timer havde blæst en hæftig storm fra S, indtraf ved klar Himmel og stille Luft den 21 kl. 9 Aften (?, se ofvan) et Jordskjælf, der varede et Minut, gick fra S mot N og var ledsaged af en i Begyndelsen sagte og dump Lyd, som siden gik over til en raslende Larm. Alle Bygninger vaklede.»

Keilhau, s. 108, efter v. Hoff.[3]

---

[1] Se Hjärne, Tiselius, Gissler ofvan ss. 133, 151 n. 2, 160 f. Jfr Högström s. 131 och Stockenstrand s. 208. — I sitt bref till Hjärne 19/2 1703 (ofvan n:r 22) förklarar Sparfeldt sin mening, att den anmälda jordbäfningen var »förorsakad af den stränga vintern, som nu så snart faller på det lena vädret och jorden, hvaraf vätskan förqväfves och sökande luft förorsakar sådan effekt», se Hjärne s. 404.

[2] Jfr G. F. F. 1902, s. 206.

[3] De nu anförda jordstötarne hafva icke varit de enda under året. I Årsber. 1827, s. 352, yttrar Berzelius: »Under loppet af 1826 hafva åtskilliga lindriga stötar blifvit kända på flere ställen i Sverige, men af en så obetydlig eller t. o. m. problematisk art, att de i nära grannskap icke blifvit försporda».

1828.

128 (?). *Den 29—30 september* (och 18 december); Hiegöl i Småland (något S om Vetterns S ända).

»Den 18 december år 1828 uppvällde vid Higöls soldattorp i denna socken (Yggestorp), 1½ mil från Jönköping, ur en hård gräsbacke vid solens uppgång ett vattenflöde som uppkastade och bortsköljde med största häftighet 100 lass jord och småstenar. Den på en halfalns djup tillfrusna jorden uppsprängdes styckvis i 4 à 5 alnars långa torfvor. På planen, där explosionen skedde, var en nästan ny gärdesgård, hvaraf nära 20 famnar upprycktes och bortfördes af strömmen, så väl som de på stället växande träd och enbuskar. Under explosionen ljöd det i luften som åskdunder. — Gamla män i orten hafva från förfädren en spådom, att hemmanet Higöl skall få sin undergång genom utbrott af en underjordisk elf liggande ofvanför gården (Post- och Inr. Tidn. 1829, n:r 11). Här förmärktes äfven natten emellan den 29 och 30 sept. samma år en ganska betydlig jordstöt (Stockh. Dagbl. 1828, n:r 259).»

TUNELDS geografi, 8:de uppl., Småland (1832), s. 832 f.

Fenomenet 18/12 har en påfallande likhet med n:r 23 härofvan, ehuru det synes haft betydligt större dimensioner; och uppgiften om den underjordiska elfven gör en tektonisk diagnos osäker äfven vis-à-vis jordstöten i september. Å andra sidan talar platsens geografiska läge onekligen för seismiska inflytelser; gården Higöl synes nämligen på Generalstabskartan bl. Jönköping ligga i direkt sydlig fortsättning af den både på kartan och i naturen väl markerade höjdsträckning, som fullbordar den östra Vetterstrandens flacka kurva från Vestanå (vid Grenna) till Tenhultsjön, och hvars karaktär af förkastningsbrant icke kan dragas i tvifvelsmål.[2] Då den kända spricklinien emellertid icke når ända fram till här ifrågavarande lokal utan endast pekar på densamma, så kan visserligen sambandet vara blott skenbart.

1829.

129. *Den 18—19 mars;* Malung i Vesterdalarne.

»Den 18 til 19 Mars om Natten, i Malung i Dalarne, hæftigt Jordskjælv, ledsaget af stærk Susen i Luften».

KEILHAU, s. 110, efter v. HOFF.

[2] Framhållet i bref af stud. P. STOLPE, som först fäste min uppmärksamhet på denna Tunelds uppgift. Hiegöls soldattorp återfinnes i öfre kanten på bl. Nydala, något längre bort från Tenhult.

130. *Den 17 augusti;* vestkusten.

»Et temmelig stærkt Jordstöt merkedes i Göteborg, paa Amager, i Kjöbenhavn og paa et i Egnen ved Dobberan (Mecklenburg) for Anker liggende Dampskib.»

Keilhau ibm. Denna utsträckning talar onekligen mera än hvad som anföres om n:r 60 härofvan för en seismisk linie utanför vår vestkust, ehuru uppgifterna äro allt för torftiga för att tillåta någon bestämd slutsats.

1833.

131. *Den 13 januari;* Östergötland.

»Söndags afton den 13 jan., kl. omkr. 8, märktes härstädes (Linköping) på landet häromkring ett lindrigt jordskalf, åtföljdt af ovanligt buller, liknande bullret af en stor och tungt lastad vagn som hastigt framilar på en stengata. Bullret fortfor med kort uppehåll i tvänne omgångar, och kunde tiden, som hvardera af dessa utbrott varade, beräknas till ungefär 10 sekunder. Husen kändes darra däraf och fönstren skallrade, äfvensom personer, som vid tillfället sprungit ut, kände jorden darra under fötterna och tyckte sig höra någon blåst eller starkare rörelse i luften. Himlen var stjärnklar åtminstone här på trakten. En likadan jordstöt med ett dylikt buller har vid ungefär samma tid förmärkts ända ned till trakten kring Eksjö, 12 mil S härifrån, samt i Skeninge, där jordskakningen berättas förorsakat mycken förskräckelse bland damerna på den då för handen varande Tjugondedags-assembléen. Äfven i Vadstena märktes samma naturfenomen ungefär vid samma tid eller något senare, hvartill kommer att åskan skall liktidigt hafva slagit ned i en ek på en äng vid Eskeberga i trakten af Medevi. Då därjämte den sällsynta händelsen inträffat att strömmen vid Motala bro stannat natten mellan söndagen och måndagen den 13 och 14 dennes — — — finner man, att naturen vid detta tillfälle varit försatt i en besynnerlig rörelse. — — — En landtbrukare satt just vid sitt skrifbord och granskade sina räkenskaper öfver sitt bränneri, då bordet skakades och papperen, som lågo framför honom, darrade. Han sprang upp häpen, men då allt blef stilla, skyndade han ner i huset, berättade själf och lät sig berätta hvad hvar och en hört och kännt, men hvarje beskrifning var olika. — — —»

Göteborgs Nyheter 1833, n:r 6, s. 41 f. Uppgifterna äro för magra för att tillåta någon slutsats om riktningen, huruvida den varit N—S efter Vetterns strand eller V—O efter Östgöta-silurens nordliga begränsning, en äfvenledes känd seismisk linie.[1]

---

[1] Linnarsson i G. F. F. 1879, s. 329; Svedmark ibm 1894, ss. 218, 220.

1834.

132. *Den 3 september;* Bohuslän och Värmland?

I senare hälften af augusti och början af september detta år gick en jordbäfningssvärm öfver södra Norge. Den sista stöten var af ofvannämda datum och kändes enligt KEILHAU (s. 114 f.) och THOMASSEN (s. 15 f.) starkt i Kristianiatrakten (Kristianiafjorden, Moss), där den gick från O till V. Sannolikt har den också försports i de svenska gränslandskapen, i likhet med n:r 3 ofvan.[1] SVEDMARK (G. F. F. 1902, s. 85) upptager den också för Värmland.

1844.

133. *Den 3 december;* Värmland?

Morgenbladet 7/12 1844 omtalar enligt THOMASSEN (s. 18) för denna dag en kraftig jordstöt i Kongsvinger och Eidskog, strax intill Värmlandsgränsen.

Tillägg.

1772.

134. *Den 31 december;* Vänersborg.

»Natten till den 1 jan., kl. mellan 11 och 12, inföll ifrån SV vind och regnaktig väderlek en häftig NO vind, hvilken jämte skakning i själfva jorden, så att lästa dörrar på flere ställen blefvo öppnade och kakelugnspipor remnade, samt en besynnerlig rörelse och dån i sjön Vänerns vatten åstadkom en allmän förskräckelse. — — Hela den här vid staden belägna s. k. Dalbobron har nästan till hela sin stenmur af 700 aln. längd blifvit i grund förstörd och liknar nu föga annat än en lång stenhög jäms med vattenbrynet. De flera i hamnen här vid staden lagda skutor sleto sig lösa ifrån sina landfästen samt fördes af vinden och vattnets tilltagande den ena hit den andra dit; och af dem som äro igenfunna, dels utmed ofvannämnda stenbro å ömse sidor och dels vid stränderna, synes ej mera sammanhängande än närmaste plankor och band intill kölen. Den som något känner belägenheten kan lätteligen föreställa sig hvad häftighet

---

[1] 1657 års jordskalf. I texten ofvan s. 138 står genom tryckfel nummersiffran 4.

och höjd vattnet haft, när en af de största skutor i Vänern, som drager ung. 1,600 à 2,000 skeppund järn, blifvit kastad öfver den s. k. Dalbobacken eller Sanden, hvarest vägen från bron till Dalbobergen framlöper — —. Vattnet har gått upp uti en del hus i staden, så högt i de lägsta att golftiljorna blifvit uppkastade. — — Åtskillige som varit på resor, och däribland isynnerhet postkarlen som hitförde Göteborgsposten, måste våga sig att rida uti det öfver landsvägen till ansenlig höjd uppstigna vattnet. Trollhätte slussverks-byggnader har härmed tagit mycken skada — —»

Dat. Vänersborg den 2 jan., i *Inrikes Tidningar* 1773, n:r 2. Publiceradt äfven i Cl. J. LJUNGSTRÖM, Väne härad (1884), s. 18 f.

Att en jordstöt var orsaken till vattenflödet, kan icke betviflas; och man vill gärna sätta den i förbindelse med dislokationer utefter södra Dalslands ö-fria kust, i fortsättningen af Göta elfs hypotetiska sprickdal. Måhända var det samma endogena spänning, som tvänne veckor senare utlöstes genom »jord- och vattubäfningen» längre ned för elfven, se n:r 79.

1776.

135. *Den 24 december;* trakten kring Hernösand.

HÜLPHERS IV, 48 n. *f.*

1823.

136. *Den 30 januari;* Upplands kust.

»Den 30 jan. 1823 kändes i Norrtelje, långs åt hafskusten N åt och på Åland tvänne lindriga jordstötar. På Åland voro de starkast och åtföljda af dån.»

BERZELIUS i Årsber. 1824, s. 282. KEILHAU, s. 106, tillägger (efter v. HOFF) att stöten på Åland kändes mellan kl. 11 e. m. och midnatt. Jfr ofvan n:r 123, som måhända tillhör samma spänning.

Som bekant anses Ålands haf för ett sänkningsfält, hvars ena rand sticker upp i Upplands ö-fria kust utanför Björkö och Vätö.[1]

[1] SVEDMARK, Studier i Roslagen, s. 22; E. ERDMANN i geol. bl. Grisslehamn (1895), s. 3.

2. Om katastrofen i Göta elf 1648 föreligger ännu en berättelse, hvars begynnelse synes bestämdare utpeka jordraset som ett sekundärfenomen. Den är författad, efter ögonvittnens uppgifter, af pastor J. RUDBERUS och meddelas af LJUNGSTRÖM, Väne härad s. 18.

»Om mederaftons tid den 7 okt. 1648 är en kolsvart dimma uppstigen utur elfven, och när hon drog uppåt himmelen, så öppnade sig himmelen och kom eldslåga ur henne. Då gaf sig strax två åskdunder till hvart efter annat och en jordbäfning. Och strax i ett ögonblick» skedde raset, hvarvid ej mindre än 127 människor omkommo.

Att åskskrällar kunna bringa en undergräfd flodstrand att rasa, är icke mera märkvärdigt än att böss-skott kunna förorsaka laviner. Endast åskmolnets »uppstigande ur elfven» synes egendomligt.

56. Berättelsen i *Stockholms Posttidningar* 1756, n:r 26, lyder som följer:

»Man har säker underrättelse ifrån S sidan af Valbo s:n, eller de s. k. Bodarne, att den 11 februari sistl. om morgonen i dagningen på ett ställe hörts ett skjutande såsom af kanoner till 5 skott och strax därpå såsom ett ljud af trummor uti NV; samt på ett annat ställe en liten half mil i N från det förra, kl. 8 om aftonen samma dag, ett dylikt läte af trummor, eller som rättare tyckts kunna liknas med ljud utaf tomma tunnor; hvilket, så vida man i hela nejden häromkring hvarken vetat af något skjutande med kanoner eller trumslag, ej annat kunnat anses än för något underjordisk dån, som sålunda dragit sig om dagen ifrån V till O.»

Dat. Gefle den 28 mars. Från denna källa härstammar tydligen uppgiften i meteorologisk dagbok för år 1756 hos UNZER, Om jordbäfningar (öfvers. 1802), s. 378.

Denna närmare beskrifning, som påfallande liknar uppgiften i n:r 7, är utan tvifvel ägnad att göra den seismiska diagnosen tvifvelaktig.

57. Efter den ofvan i n:r 93 meddelade berättelsen om jordskalfvet i Torneå 1780 fortsätter brefskrifningen:

» Vi hafva i Torneå stad ej märkt jordbäfning sedan år *1757 den 27 november*, eller på 23 år; äfven samma tid på dygnet, eller om morgonen, och jämväl i fullmånen.»

Denna jordstöt är antagligen densamma, som i ofvanstående n:r 57 af HÜLPHERS obestämdt förlägges till december månad.

59.[1] Nyss citerade uppgift innebär, att 1758 års jordskalf icke förnummits i Torneå, såsom HÜLPHERS uppgifver (ofvan s. 165). Det kan icke vara ett förbiseende, ty brefskrifvaren omnämner 1758 års skalf såsom observeradt i »Utsjoki och lappmarkerna mot Nordkap», skildt från de två Torneskalfven. — THOMASSEN omnämner detsamma (först i sin samling), men har ingen annan källa än den i n:r 59 begagnade berättelsen i K. V. A. Handl.

60. Till de ofvan (ss. 166—168) meddelade berättelserna om 1759 års jordbäfning i *Göteb. Magasinet* 1760 må läggas ännu en, som igenfinnes i en not till s. 65:

»Den nyaste jordbäfningen har äfven känts i Lund (märk E. s. 168) och på många andra ställen i Skåne. Husen hafva darrat, och många blifvit uppväckta ur sin sömn. Ett starkt eldsken i V har man ock vid samma tillfälle blifvit varse».

Enligt benäget meddelande från HANS REUSCH har skalfvet å andra sidan sträckt sig ända upp till Gudbrandsdalen i Norge.

1759 års jordbäfning är omnämd af NATHORST 1890 i Jordens historia, ss. 249, 265 f., där äfven förekomma uppgifter om n:r 28 (s. 266) och n:r 54 (s. 250) härofvan.[2] Därsammastädes (s. 265) accepteras också, efter SUESS,[3] möjligheten af en sammanhängande dislokationslinie (eller serie af dislokationer) utefter hela vestkusten och uttalas en förmodan om sammanhang mellan denna linie och jordbäfningen; en förmodan, som N. dock numera, efter Göteb. Magasinets uppgifter, enligt benäget skriftligt meddelande icke längre vill upprätthålla.[4]

---

[1] Numret bortfallet i texten, ofvan s. 164.

[2] För fullständighetens skull må här tilläggas, att SVEDMARK på ett par ställen omnämner äldre skalf, nämligen i G. F. F. 1894, s. 28 f. (n:r 11, 97, 111, 112, 116 och följ.), och ibm s. 211 samt 1902, s. 85 (n:r 4, 122, 124).

[3] Antlitz der Erde II (1888), s. 65.

[4] Jfr ofvan s. 170 och noter. Det sista citatet från ERDMANN därstädes i n. 3 rättas härmed (från ss. 771, 770 och 773) till s. 771 och n. 1. Redan E. tän-

Slutsatser.

Ehuru ofvanstående förteckning genom sakens natur endast kan vara fragmentarisk, vill det dock synas som skulle genom densamma framskymta några resultat af icke ringa intresse, specielt vid jämförelse med senare seismiska kataloger.

Antalet här rubricerade fall är 136. Frånskilja vi därifrån 21 fall (inberäknadt n:r 56), för hvilka den seismiska diagnosen är tvifvelaktig, 4 (n:r 59, 120, 132, 133), hvilka icke äro säkert intygade inom landets gränser, tvänne (n:r 1, 91) hvilka hänföras till hela riket, samt ett (n:r 54), om hvilket vi bestämdt veta att dess härd var långt aflägsen, så återstå såsom på samma gång väl styrkta och möjliga att geografiskt placera *108* fall.

Af dessa falla 37 på Norrländska kusten (39, om fallen n:r 123 och 136 medräknas). Fem af dessa anmälas endast för Norrbotten (Luleå—Torneå, n:r 47, 57, 93, 106, 127) och tvänne från Helsingland (n:r 37, 64). Frånse vi från dem, så framstår en utpräglad *seismisk zon* Sundsvall—Skellefteå med 30 fall (fördelade ungefär jämnt mellan Ångermanland—Medelpad och Vesterbotten).

Nästan lika starkt framstå tvänne seismiska zoner i landets sydvestra del. Den ena är Vestgötaslätten mellan sjöarne med 21 nummer (inräkn. n:r 95); den andra är Vestkusten (Bohuslän, Halland) och där utfallande dalgångar (Göta elf, Viskan) med 20 fall (hit räknadt 1759 års skalf).[1] På dessa trenne zoner af första ordningen[2] komma sålunda ej färre än 71 nummer, eller i det närmaste 66 % af hela samlingen.

---

ker sig här, som det synes först af alla, hela vestkustens uppkomst genom förkastningar efter samma hercyniska system, hvars betydelse för Skånes geologi han som bekant först upptäckt.

[1] Af de frånskilda tvifvelaktiga numren komma icke mindre än 6 på detta konto, nämligen n:r 2, 15, 34, 35, 38, 79.

[2] Naturligtvis relativt sedt, i förhållande till andra delar af landet. Synpunkten är här rent geografisk, hvadan skalfvens olika intensitet kan lämnas ur

Som väl utpräglade, ehuru mindre starkt representerade distrikt, zoner af andra ordningen, kunna vi vidare urskilja Östgötaslätten (6 fall), Vetterns norra ände eller Askersundzonen (7 fall, hvarjämte de i n:r 28 sammanfattade vattenskotten närmast äro att föra hit), Väneros norra ände eller Karlstads-zonen (4 fall, då 1823 års skalf räknas hit) samt Bottenvikens norra ände, Luleå-zonen (5 fall).

De öfriga numren fördela sig utan bestämd tendens. Inom Dalarne falla fyra (Mora, Falun, Malung), inom Jämtland tre. Småland har ett enda, icke allt för väl styrkt (n:r 21)[1]; Skåne och Södermanland likaledes blott ett hvardera (n:r 13 och 114).

Jämföra vi nu denna seismiska kartbild med den som framstår ur kasuistiken efter 1846, så falla både likheter och olikheter i ögonen.

Öfverensstämmande hafva bägge kartorna en seismisk maximalzon på bottniska kusten samt minimalzoner i det inre Norrland[2] och det inre Småland, på Östersjökusten ofvan Skåne samt i Mälaredalen.[3] På den nyare kartan återfinnas vidare Luleå-, Karlstad- och Östgötazonerna, men vida starkare utpräglade; den första och den sista med ett tiotal fall hvardera, den andra med åtminstone 15.[4] Äfven Vestgötaslätten framstår alltjämt som en seismisk zon, men betydligt försvagad, den uppvisar icke mera än 8 fall, hvaraf endast 3 efter 1850-talet. Än mera förändrad synes Vestkusten; vid 1800-talets midt koncentreras dess seismicitet på Bohuslän (med Göta elf) och framstår ännu rätt

---

räkningen; den synes föröfrigt i vårt land knappt hafva öfverstigit grad V på Rossi-Forel'ska skalan. — Jfr Montessus de Ballore i G. F. F. 1894, ss. 225 ff.; ett första försök till geografisk öfversikt af seismiciteten i Skandinavien, som emellertid utfallit mindre lyckligt på grund af författarens otillräckliga material och i vissa afseenden tvifvelaktiga metod.

[1] Därtill dyningar från de utpräglade zonerna, såsom vestkusten (n:r 17) vestgötaslätten (n:r 25), Östergötland (n:r 115).

[2] Detta kan visserligen förklaras redan genom dessa öde trakters menniskofattigdom, som undandrager naturens företeelser behöfliga vittnen.

[3] För Vestmanland föreligger ett äldre direkt intyg, att provinsen icke »vet af några jordbäfningar», i Grau's landskapsbeskrifning 1754, s. 51.

[4] Då mina statistiska undersökningar af det senare materialet icke äro justerade, vågar jag här icke uppgifva siffrorna annat än som approximativa.

kraftig här, men efter 1850-talets utgång äro endast 3—4 stötar anmälda från hela linien. Lika påfallande har seismiciteten dragit sig ifrån Vetterns norra ända, där inalles efter 1816 endast tvänne jordstötar förnummits (1847, 1877).

I stället hafva som nya seismiska distrikt framträdt: Nerikeslätten, hvars relationer till Karlstadzonen emellertid icke alltid äro rätt klara, Småländska höglandets sydvestra sluttning eller Ljungbyzonen, samt framför allt sydöstra hälften af Skåne (ungefär intill stambanan i V och bortåt Mörrum i O), med ett dussintal fall efter 1860, och Helsingland (Söderhamn —Hudiksvall intill Kilafors—Ljusdal) med vid pass 15 självständiga stötar efter 1858.

Likheter och olikheter torde bäst framstå i följande tabell:

Zoner af I ordn.	*Zoner af II ordn.*	*Minimalzoner.*
	Tiden före 1846.	
Bottniska kusten.	Askersundzonen.	Mälaredalen.
Vestgötaslätten.	Östgötaslätten.	Ostkusten.
Vestkusten.	Luleåzonen.	Småland.
	Karlstadzonen.	Skåne.
		Inre Norrland.
	Tiden efter 1846.	
Bottniska kusten.	Bohuszonen.	Mälaredalen.
Helsingland.	Vestgötaslätten.	Ostkusten.
Karlstadzonen.	Östgötaslätten.	Vestkusten.
Skånezonen.	Luleåzonen.	Inre Småland.
	Nerikeslätten.	Inre Norrland.
	Ljungbyzonen.	Askersund.

Den fråga som nu framställer sig är denna: beteckna dessa olikheter endast skröpligheter i statistiken, eller är det verkliga förändringar i den seismiska historien som vi se?

Naturligtvis måste under alla förhållanden antagas en otillräcklighet i statistiken, som förbjuder all tanke på matematiska resultat. Men äfven med denna felkälla för ögonen kunna vi icke tvifla på att här verkligen afspegla sig förändringar inom själfva fenomenet. Statistikens ojämnhet måste a priori ses ur den synpunkten, att allt färre af verkligen inträffade jord-

skalf undgå uppmärksamheten; den kan alltså till någon del förklara en växande freqvens, men icke en aftagande.

Det märkligaste i här meddelade tabell är, att den verkligen intygar en afmattning af seismiciteten på flere ställen i vårt land, nämligen på Vestgötaslätten, på Vestkusten och vid Vetterns norra ända. I det förstnämda fallet äro ännu icke alla tillfälligheter aflägsnade; det kan hända, att BJERKANDERS speciella intresse för saken här något upphjälpt statistiken på efterverldens (och andra orters) bekostnad. Desto klarare framlyser förhållandet i de bägge andra fallen och specielt det sistnämda.

Den gamla Askersundzonen spelar en särskild roll i vår seismiska historia därigenom, att den representerar den enda lokal i södra Sverige om hvilken vi hafva ett positivt vittnesbörd, att jordskalf är en vanlig och allmänt känd företeelse. Jag räknar då dit hela Vetter-regionen med dess vattenskott, hvarom samma vittnesbörd föreligger. Mot denna bakgrund är det högst påfallande, att »jorddundren» numera synas alldeles hafva försvunnit från Vetterns nordända. Jag har talat med flere omdömesgilla personer i trakten, och ingen har kännt något därom. STOCKENSTRANDS egen sondotter, som bott i Askersund åtminstone 50 år, kunde icke erinra sig att någonsin hafva hört talas om dem. En 69-årig man, JOHAN JOHANSSON i Gålsjölund (strax N om Askersund), hade som gosse upplefvat en ganska märklig jordbäfning i Donafors (6 *km* VSV om Askersund)[1] men sedan dess icke erfarit något liknande. Till äfventyrs har han vid denna uppgift förgätit jordskalfvet af den 5 mars 1877, som enligt GUMELIUS var mycket kännbart i Askersundstrakten; men från en lokal (Snaflunda) intygades också vid detta tillfälle af gamla män, att de aldrig hört något dylikt förut.[2]

---

[1] Vid stöten skallrade fönsterna, och »stubben» i faderns snickareverkstad, som var belägen på, öfre, botten, hoppade på golfvet. Tydligen är detta skalfvet af den 18 mars 1847, hvars epicentrum af E. ERDMANN antages hafva legat vid norra Vettern, se G. F. F. 1883, s. 753 f.

[2] G. F. F. III, 344. Å andra sidan bör dock äfven observeras en uppgift om samma stöt från Hammar, att den var »den starkaste man under lång tid förnum-

Att äfven vattenskotten i Vettern numera äro en vida mera sällsynt företeelse än i TISELIUS' dagar, om också ett och annat i senare tider upptecknats, synes med bestämdhet framgå af de svar jag fått vid förfrågningar därom på platsen.

Det torde sålunda vara vetenskapligt konstateradt, att den seismiska kraften i vårt land icke ens för den begränsade tid, hvarom här är tal, är att betrakta som definitivt bunden vid vissa lokaler. Den visar sig understundom rörlig, stadd på vandring; och dess märkligaste förflyttning är den, hvarigenom Vetterns nordända sedan 1700-talet förlorat all betydelse i detta afseende, medan Vänerns nordända trädt i förgrunden såsom i våra dagar måhända den starkast seismiska del af landet.

Det vill slutligen synas, som om kraften under denna allmänna vandring skulle ganska betydligt variera i intensitet. Redan EHRENHEIM (1823 s. 101) misstänker, att jordskalfven i allmänhet varit talrikare på 1700-talet, åtminstone i Norrland, »alldenstund man på många år ingenting vet att berätta om dem i dessa landsorter». Äfven om något af den relativt så stora freqvensen vid och efter 1700-talets midt är att afskrifva på tillfälligheten af GISSLERS och HÜLPHERS' starka intresse för fenomenet, så räcker denna synpunkt rimligtvis icke att bortförklara hela skillnaden mot 1800-talets första hälft. Lägga vi så härtill den nyssnämda afmattningen i Vetter-regionen, i Vestergötland och på Vestkusten, hvilket minus åtminstone i 1800-talets förra hälft ingalunda uppväges af något plus på andra håll, så synes det temligen säkert, att seismiciteten i vårt land haft en kulminationsperiod vid och efter 1700-talets midt, på hvilken stegring följt en förslappning — äfven om denna förslappning icke räckt ända fram till nutiden.

Detta resultat höjer sig till teoretisk betydelse, då vi minnas, att *de senaste undersökningarne af landets allmänna nivåförändring peka åt samma håll.*[1] Utan tvifvel yttrar sig här ett in-

mit» (s. 343); hvilket uttryckssätt tyckes framställa fenomenet som mera bekant. GUMELIUS förlägger epicentrum vid detta tillfälle till sydöstra Nerike.

[1] HOLMSTRÖM, Om strandliniens förskjutning i K. V. A. Handl. 1886—87, s. 81; SIEGER, Seenschwankungen und Strandverschiebungen (1893), ss. 186, 192

timt samband mellan de bägge endogena yttringar, som ännu förråda något lif i Sveriges jord. Detta samband faller äfven geografiskt i ögonen, då vi med SIEGER finna maximalzoner af den nuvarande landhöjningen på Bottniska kusten (med kulminationer vid Ulfön och Storjungfrun) samt kring Hanöbukten (Utklippan—Ystad) och i Bohusskären (Hållö); vi igenkänna genast den Bottniska, Helsinge-, Skåne- och Bohus-zonen på nuvarande seismiska karta, hvarjämte Kalmartraktens kända likgiltighet för höjningen påfallande harmonierar med dess ringa seismicitet.

Man vill gerna se ett direkt sammanhang mellan våra jordskalf och de spricksystem som genomsätta vår berggrund, och jag har i ofvanstående förteckning konseqvent haft denna synpunkt för ögonen. Det torde dock kunna sättas ifråga, om detta samband uttömmer hela problemet. När man på andra håll ser, t. ex. huru seismiciteten i Skåne afgjordt koncentrerar sig på östra sidan medan spricklinierna med samma kraft fortsätta utåt vestkusten, eller huru Mälarlandskaperna samt Östersjökusten ned till Kalmarsund utmärka sig på samma gång genom en ytterlig sprickfullhet och en synnerligen svag seismicitet — då blir man onekligen benägen att söka ännu en förklaring på jordskalfmysteriet, vid sidan af de direkta dislokationerna.

Detta obekanta X tyckes verkligen vara att finna i själfva landhöjningen, såsom LINNARSSON 1879 förmodade.[1] Detta ligger väl ock i sakens natur, om vi jämföra ett större fenomen med ett mindre. Som bekant är vid bergveckning spänningen störst i antiklinalerna, som sträckas och tänjas, medan lagren i synklinalerna sammanpressas; härigenom genomdragas antiklinalerna af förklyftningar, som gifva denudationen ett lättare spel med dem än med trågen. Bör icke samma process äga rum äfven vid en höjning af landmassor? I detta fall framstår hela höjningsområdet på visst sätt som en ofantlig antiklinal; och att spänningen i Skandinavien är stor, det kan man finna på den hastighet hvarmed isobaserna växa från skärgården in mot land. Men då

[1] G. F. F. IV. 328 f. E. ERDMANN uttalar sig tvekande i samma riktning, G. F. F. 1883, s. 773.

är det lätt förklarligt, att spänningen framkallar bristningar, liksom det äfvenledes ligger nära till hands att tänka sig dessa spänningar företrädesvis utlösta efter gamla spricklinier.

Man förvånas nu ej att finna den starkaste seismiciteten i vårt land koncentrerad i randzonen till — eller själfva kärnan af — vårt norrländska höjningscentrum, på samma gång som det blir klart, hvarför icke alla spricktrakter i landet lockat den seismiska kraften till sig. Jordskalfven åtfölja, åtminstone till dels, höjningen som ett sekundärfenomen, och kunna därför måhända också i viss mån antagas som indicier på densamma.

Enligt denna tanke skulle våra jordskalf i vissa fall stå teoretiskt närmare *veckförkastningar* (enligt HEIMS och BRÖGGERS term) än sprickförkastningar. Tanken afviker måhända i någon mån från den numera vanliga uppfattningen, men synes icke sakna stöd i den förteckning öfver äldre svenska jordskalf, som härmed fullbordats.

VI.

Kittelkrater eller »dödt fall»?

(Härtill tafl. 5).

I Dybecks Runa, junihäftet 1844, förekommer en uppsats om *Odensjön* af N. Lilja, där en berättelse om Röstånga s:n bland »Presterskapets berättelser» citeras. Sannolikt afses härmed de af Kristian IV år 1624 infordrade (sedermera i Köpenhamns universitetsbibliotek förvarade) sockenbeskrifningarna, af hvilka utdrag publicerats i Suhms och Sjöborgs samlingar.[1] Uppgifterna torde alltså gälla begynnelsen af 1600-talet eller en snart trenne sekler aflägsen tid. I denna berättelse uppges Odensjön till 85 famnar i längd, 83 i bredd, 225 i »circumferensen».[2] Redan på denna tid tyckes den lilla vattensamlingens stränder alltså hafva framstått med i det närmaste cirkelform. Denna egenskap har sedermera ständigt framhäfts. Sålunda omtalar Sjöborg i sin beskrifn. af Malmöhus län I (1812) Odensjön som »ganska märkelig för sitt sällsamma läge mellan en cirkel af berg», liksom för sin »ättestupa» och andra hithörande sägner.[3]

---

[1] Suhm, Saml. til den danske Historie I (1779); Sjöborg, Saml. till Skånes hist. I (1801).

[2] Anf. st., n. till s. 33. Därsammastädes är äfven begagnad en handskrifven berättelse om Odensjön af ryttmästare J. Hult.

[3] Sägnen om ättestupan får en viss bekräftelse genom det förhållandet, att liknande traditioner gå om andra lokaler med Odensnamnet. Sålunda ligger vid foten af Hallebergs bekanta ättestupa en »*Odins dam*», där de döda skola hafva tvagits före inridten i Valhall; äfven i Östergötland omtalas en ättestupa vid en Odensjö (Widegren, Östergötland I, 595), i Halland heter en ättestupa Odensberg (Bexell, Halland, II, 177) o. s. v. Om den skånska Odensjöns berömmelse vittnar ock, att den synes hafva gifvit häradet dess namn *Onsjö* (i Waldemar Atterdags jordebok 1231 »Othens härad»).

Förf. i DYBECKS Runa påpekar afloppet åt NNO såsom en liten bäck och meddelar en bild (se tafl. 5) af lokalen, enligt hvilken afloppsdalen skulle som en smal ränna gå ut från sjöns ena rand. Dessutom meddelas om djupet, att det »enligt i senare tid anställda mätningar» skulle i midten utgöra 36—40 fot (11—12 *m*).

Hist.-Geogr.-Stat. Lexikon 1864 (art. Odensjön) begagnar LILJAS uppgifter om sjöns form och djup. Här tillkomma dessutom nya siffror: 500—600 fots tvärmått (150—180 *m*) och vid pass 100 fot höga stränder (30 *m*).

År 1873 utkom *Topogr. och statist. uppgifter om Malmöhus län*, utg. af Topografiska kåren (med biträde af Geol. undersökningens chef). I denna så att säga officiella beskrifning skildras Odensjön på följande sätt: »Till formen cirkelrund med en diameter af o. 400 fot och ett djup af o. 36 fot, är han omgifven af o. 200 fot höga, stupbranta stränder, som endast på norra sidan hafva ett smalt skref, genom hvilket sjön har sitt utlopp.» Som man ser, behållas här de gamla uppgifterna med undantag af diametersiffran, som sättes till 400 fot eller 120 *m*, och stränderna höjdsiffra, som sättes till 200 fot eller 60 *m*; hvilka uppgifter sedan bibehållits.[1]

Sedan dess har en annan officiell undersökning öfvergått lokalen, nämligen det geologiska fältarbetet. Den 29 juni 1881 företogo NATHORST och J. JÖNSSON en djupmätning, som gaf till resultat 65—70 fot, eller 20—21 *m*,[2] alltså betydligt mera än den gamla uppgiften. I beskrifningen till geol. kartbladet *Trolleholm* (1885) inflöt denna siffra, hvarjämte anmärktes att »bottnen sannolikt sjunkit», d. v. s. att sjöns botten låg djupare än dalens utanför. På kartan var denna dalbotten framställd lika bred som sjöbäckenet och synes betecknad som torfdy närmast sjön, längre ut däremot som postglacial sand i sammanhang med

[1] T. ex. i HÖJER, Sverige, II, 662; Turistfören. *Resehandbok* öfver Götaland s. 321; *Nord. Familjebok*, art. Odensjön. — *Nordiska Taflor*, III (1868), s. 41, uppger i texten att sjön ligger »en eller ett par hundra fot ned».

[2] Dagb. till bl. *Trolleholm*, Nathorst 1881, s. 102.

Nackarpdalen. Föröfrigt göres ingen ändring i de gamla uppgifterna; sålunda talas äfven här om sjöns »cirkelrunda form och omslutning af höga kraterformiga bergväggar», liksom direkt om »kraterformen».[1]

Den bild af Odensjön, som framstått dels ur topografiska kårens och dels ur geologiska byråns undersökningar intill senaste år, var alltså följande: en närmelsevis cirkelrund strandform, afbruten åt N genom en dalgång af delvis samma bredd; 60 *m* strandhöjd, 120 *m* diameter, 20 *m* djup, och detta djup bildande en sänka i förhållande till dalbottnen under torfdyn. Till denna bild hade jag alltså att hålla mig, då jag i G. F. F:s majhäfte 1902 tillät mig öppna en teoretisk diskussion om den intressanta sjöns genesis; detta så mycket mera som mina tvifvel på den hittills gällande teoriens riktighet uppstått först *efter* ett flyktigt besök på lokalen, ett besök som jag vid nedskrifningen af min uppsats ej haft tillfälle att förnya.

Den tidigaste tolkningen af Odensjöns tillkomst stöddes af den populära uppfattningen och framställde sjön som »kratern efter en fordom här utbruten underjordisk eld», hvars spår man ville finna såväl i sjöns närmaste omgifning och Röstånga by (trapp) som i Nackarps hage(?) och Gellaberg (basalt). Detta är vulkanteorien, uppställd af LILJA 1844; den gäller sjöbäckenet allena, lemnande dalen oförklarad. Förf. i Hist.-Geogr.-Stat. Lexikon 1864 har observerat, att sjöns direkta omgifning utgöres af »gråberg». Men först i geol. kartbeskrifningen 1885 drages häraf den slutsatsen, att någon vulkanisk genesis icke kan komma i fråga. I stället anges det hela som en sprickbildning, sjön alltså som ändan af en dislokationsdal. Här äro sjö och

---

[1] Då man anmärkt mot mig (se G. F. F. 1902, s. 510), att jag vid min uppfattning af sjön som »utskuren med en cirkelsåg» glömmer att »cirkelsågen» till ungefär halfva omkretsen af sjön gått i en mosse, så tyckes man själf förgäta att anmärkningen i själfva verket vänder sin udd mot den geologiska bladbeskrifningens författare, hvars uppfattning jag här återgifvit — naturligtvis med undantag för användningen af ordet cirkelsåg, hvilken sannskyldige »circulus vitiosus» beklagligen får stå för min egen räkning. Jfr nedan s. 236.

dal förklarade genom samma kraft. Detta är sprickteorien, och den gick ut under NATHORSTS stora auktoritet.

Det tarfvar icke mitt erkännande, att denna nya teori var naturlig och berättigad för sin tid. Hvarje vetenskaplig åsikt måste ses emot sina egna förutsättningar, och på den tiden hade ännu hvarken vulkan-studiet eller dal-studiet på modern basis börjat. Men det bör ej heller förvåna, om man upptager en teori till förnyad pröfning efter en half mansålder af fortsatt forskning och stark utveckling inom dithörande områden. Inför en sådan pröfning visar sig sprickteorien numera icke hålla profvet.

Det är nämligen numera konstateradt, att erosionskraften är mäktig en mängd gärningar, för hvilka man förr kände sig nödsakad att tillgripa andra förklaringar. Erosionen är i alla händelser en hvardagskraft, dislokationer ett undantagsfenomen. Vetenskaplig metod kräfver att i valet mellan bägge gifva den förra kraften vitsord, tills den senares bättre rätt blifvit bevisad. Onus probandi faller på den som urgerar en endogen genesis, där en exogen är möjlig.

Denna bevisning är icke förebragt af dem, som uppfatta Odensjödalen som en dislokationsspricka. Någon spricklinie eller förkastning är icke direkt uppvisad. För teorien talade alltså endast sekundära omständigheter: analogien med Skäralid, som uppfattades som en typisk sprickdal, samt Röstångatraktens allmänna dislocering. Men äfven af dessa liknelser får den förra en grundstöt, då sprickteoriens egen målsman 1890 ändrar åsikt vis à vis Skäralid, så att dess dal nu uppfattas »*icke* som sprickdal *utan* snarare som ett verk af erosionen». Den senare argumenteringen åter försvagas därigenom, att Odensjödalen drager i annan riktning än det kända och utpräglade spricksystemet vid Röstånga. Uppenbarligen måste det nämligen anses väga tyngre för en dalgångs dislokationskaraktär, om han går i traktens allmänna sprickriktning, än om han går i en linie där ingen motsvarighet är uppvisad.[1]

[1] Bladbeskrifningens antagande (s. 78), att N—S:liga sprickor kunna föreligga, är icke bestyrkt med exempel och synes influeradt just af hypotesen om

Emellertid skulle ännu ett stöd kunna anföras för spricketeorien, såsom af mig anmärkts i not till sid. 214. Detta stöd kunde hämtas från *diabasgången utmed Nackarpdalen.* Denna gång tyckes angifva en spricka i dalens riktning, och i betraktande af bägge dalgångarnes yttre likhet, som sqvallrar om en likartad genesis, kunde man ju här vilja se ett indicium till att antaga en mötande spricka i Odensjödalen.[1]

Jag är numera, efter förnyadt besök på platsen, i tillfälle att uppvisa haltlösheten äfven i detta argument, hvarom föröfrigt redan den geologiska kartan kan upplysa. Diabasgången går nämligen icke »parallellt med Nackarpdalen» (G. F. F. s. 511), utan dalen *skär* densamma.

Gången inkommer på dalens norra sida först ett stycke öster om dalens mynning i Odensjödalen. Dalen, som hittills gått i nästan rätt SO, börjar nu draga mera ostligt, medan diabasen en sträcka löper på dess sida — vid pass 20 *m* högt öfver dalbottnen, några få *m* öfver sin omgifning i N — med en vågfor-

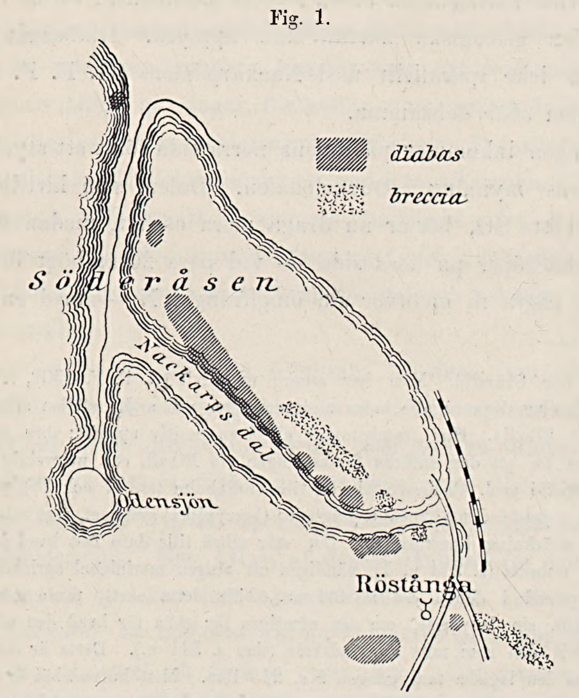
Odensjön och Skäralid. Man har senare uppgifvit (G. F. F. 1902, s. 511), att Odensjödalen verkligen skulle hafva motsvarigheter »på andra ställen af Söderåsen, t. ex. vid Elhall». Här framkommer alltså en positiv uppgift; men det vill sig icke bättre än att den anförda förkastningen vid Elhall, enl. uttrycklig och upprepad uppgift i geol. bladbeskrifningen till Trolleholm (ss. 77 och 78), går i NV—SO, d. v. s. just i det »kända utpräglade» (hercyniska) systemet, mot hvilket Odensjödalens sträckning kontrasterar. Det står alltså tills dato fast hvad jag skref i min förra uppsats (s. 214 n. 1), nämligen att »ingen meridional spricklinie blifvit direkt uppvisad i denna del af Skåne». Tills detta skett, torde min anmärkning behålla sin betydelse, om den nämligen får gälla för hvad den afser. Man har angifvit den som mitt »hufvudskäl» (ibm s. 511 n.). Detta är ett rent förbiseende af den logiska tankegången å s. 213 ibm. Mitt hufvudskäl är frånvaron af direkta bevis för spricketeorien. Anmärkningen i fråga ger sig icke ut för att vara ett afgörande motbevis, utan åsyftar att förringa ett bevis.

[1] Nackarpdalens utvidgning vid mötet skulle då förklaras genom sprickornas korsning, efter en synpunkt som SVEDMARK framhållit både från Roslagen (G. F. F. 1887, s. 204 f.) och Bohuslän (bl. Fjellbacka s. 6). — Kritikern i G. F. F. 1902 synes också, att döma af n. 2 till s. 513, böjd att tro på ett sammanhang mellan Odensjödalen och någon utrensad diabasgång af det slag han funnit på Kullen. Sådana dalar äro i själfva verket ingalunda sällsynta; DUSÉN har påpekat några småländska i G. F. F. 1890, ss. 551, 554, och det synes icke osannolikt att uppgifter om ofullständigt fyllda gångar i själfva verket afse ofullständigt tömda, se beskrifn. till bl. *Årsta*, s. 16, och G. F. F. 1891, s. 79 f.

migt buktande rygg, såsom icke ovanligt i dylika gångar. Ungefär midt emot anslagstaflan sammandrager sig dalen genom att diabasen skjuter fram; sålunda sammanträngd går dalen nu med ett litet knä ut mellan ett par diabasryggar och slutar med en tendens åt N ute i slätten vid järnvägsstationen. I sista afdelningen rinner på dess botten en liten bäck.

Det visar sig alltså, att Nackarps dal till dels bildar en kurva, med skarpare krökning vid passagen genom diabasgången;

Fig. 1.



Plan af Odensjön och Nackarps dal.
(Grundad på den geologiska kartans knappa antydningar och reminiscenser från ett tvänne timmars besök å platsen, gör denna skiss icke anspråk på noggrannhet i detalj.

sannolikt se vi här en verklig genombrottsdal, som i ty fall tjänar till vittne om andra nivåförhållanden vid dalens bildning. Gången åter behåller hela tiden sin hercyniska riktning. På andra sidan dalen återfinnes han i en låg backe V om gästgifvaregården, vidare midt i byn mellan denna gård och smed-

jan,[1] i järnvägsskärningen, på kyrkgården (om jag ej missminner mig) samt enl. geol. kartan ända bort vid Röstånga mölla. Åt NV åter kan gången följas i kullar äfven *på ömse sidor om Odensjödalen* samt vidare bort mot Skäralids mynning. Då Nackarpdalen vidare på samma sätt passerar tvärt igenom *breccian*, så torde vara ådagalagdt, att de gamla sprickorna icke haft något bestämmande inflytande vid dess anläggning. Denna dal i sin helhet är otvifvelaktigt att uppfatta som en ren erosionsdal, och den därifrån hämtade analogien är alltså så långt ifrån att stödja sprickteorien i fråga om Odensjödalen, att den tvärtom afger ett positivt argument däremot.

Men om det således icke finnes något skäl att frånkänna erosionen dess naturliga vitsord i frågan om Odensjödalens tillkomst, så blir det ett nytt spörsmål om erosionsteorien räcker att förklara äfven *sjöns* problem. Hvad som i maj 1902 hindrade mig att antaga detta, och — vill jag tillägga — hittills icke kommit någon att reflektera i denna riktning, har framför allt varit den förutsättning från hvilken alla utan vidare utgått, att den cirkelrunda daländan tillika är väsentligt *djupare än dalbottnen.*[2]

Detta är NATHORSTS antagande i bladbeskrifningen, såsom redan påpekats. Sannolikheten däraf tycktes också påfallande, då man ser torfbildningen sluta just i den rand som fullbordar sjöns cirkelform. Eller var det antagligt, att torfdyn därutanför sträckte sig minst 20 *m* ned? Och om detta verkligen var fallet, hvarför hade den icke tågat mera framåt sjön? Vi hafva underrättelser om sjön, som efter all sannolikhet äro bortåt 300 år gamla,

---

[1] En liten fläck upptagen till köksträdgård; diabasen här delvis starkt förvittrad, delvis vackert klotformigt afsöndrad.

[2] Då kritikern i G. F. F. (s. 510) förklarar mig icke hafva anfört annat stöd för min hypotes än »sjöns cirkelrunda form» jämte en del »rent subjektiva skäl» så har han förbisett denna min verkliga och på alla punkter framhållna hufvudförutsättning (se s. 212 om tratten i berget, s. 214 om krafter som skapa koncentreradt djupt, s. 220 uttryckligen om sjöns större djup än dalbottnen). Det hade väl ock varit riktigare att säga *teoretiska* skäl i st. f. subjektiva — måhända också försiktigare, då man själf stöder en analogi endast därmed att den är »påtaglig och för mig bevisande» (s. 513).

och han tyckes då hafva haft samma form som nu, ja t. o. m. samma positiva mått, ty 85 famnars längd är ju *153 m* eller på sin höjd — om berättaren afser danskt mått — 160 *m*, och den senaste mätningen (G. F. F. 1902, s. 514) har gifvit *154.5*. Det låg därför, på afstånd från lokalen, utan tvifvel nära till hands att antaga torfdyn afsatt på en uppskjutande urbergsrand och dess gräns betecknande ett plötsligt djup, som därtill borde vara rätt betydligt då torfbildningarna i trakten i allmänhet stanna vid en eller annan meters mäktighet blott (de gynsammare betingelserna för torfväxt inne i dalen icke förbisedda).

Det var således icke alldeles utan grund, som jag i likhet med NATHORST antog en djupskillnad mellan dal- och sjöbotten. På denna förutsättning hvilar uppenbarligen hela tankegången å s. 212. Ligger sjön väsentligt djupare än dalen, då lärer man få svårt att förklara bägge genom samma floderosion, alldenstund denna process lyder tyngdlagen, som icke tillåter rinnande vatten att vare sig börja eller sluta[1] sin bana med att urholka en brant och rund håla i fast berg.[2]

Men huru då förklara bassängen i dalens innersta? Måste vi trots allt tillgripa sprickteorien för denna orsaks skull? Detta tycktes icke mycket hjälpa, ty denna teori bär, under de gamla

---

[1] Anmärkningen (anf st. s. 512), att jag skulle förväxlat början och slut på dalen, skjuter alltså förbi frågans kärna, äfven om själfva slutsatsen vore mindre hastigt vunnen. Att rinnande vatten utöfvar en eroderande verksamhet såväl i riktning från källan till mynningspunkten som i omvänd ordning, skall nedan närmare påvisas. Därför talar jag om Odensjödalens innersta dels som dess begynnelse (det anmärkta stället s. 212), dels som dess »blinda dalslut» (s. 211). Därför kan PENCK (Morphologie der Erdoberfläche II, 60) tala om »Thalschluss» som ett slag af »Thalbeginn». Det förhåller sig nämligen så, som PENCK på samma sida anmärker, att »der Sprachgebrauch wendet — — ohne sonderlich scharfe Trennung die Ausdrücke Thalanfang oder Thalende an».

[2] I många norska bottnar, säger HELLAND (Om Botner og Säkkedale, i G. F. F. II, 299; cit. Helland 1875), »ligger et lidt Vand, der öiensynlig udgjör en Del af Botndannelsen, og disse smaa Indsöer kan umuligt være dannet af Vand; thi det stillestaaende Vand eroderer ikke. Forekomsten af Indsöer i Botnernes Bund er i og for sig tilstrækkelig til at vise, at Botnerne ikke er dannet ved Erosion af Vand». Likaså JAMES GEIKIE (Earth sculpture 1902, s. 232): »The formation of a basin at the apex of this inverted cone by aqueous action is impossible».

förutsättningarna, knappast öfver svårigheten bättre än erosionsteorien. Vore här ett karstlandskap, så kunde man lättare tänka sig att en spricka slutat med en rund håla; men vi befinna oss på urbergsgrund. Obestyrkt i fråga om dalen, tycktes sprickteorien således lemna oss i sticket på problemets afgörande punkt, förklaringen af den cirkusformiga bassängen.[1]

Det var i denna situation, som jag i maj 1902 uppställde marhypotesen till Odensjöns förklaring. Det befanns nämligen, att den hittills mot vulkanteorien anförda argumenteringen lemnade denna möjlighet öppen. Vi veta numera, att frånvaron af vulkaniskt material på sjöstränderna icke behöfver utesluta denna tolkning. Att kratersjöar existera som icke äro »walled round by volcanic ejecta», har senast JAMES GEIKIE framhållit; och ARCHIBALD GEIKIE visar, att detta är fallet vid de första svaga explosionerna från en vulkanisk härd.[2] Det var således i sin fullkomliga ordning, att äfven denna möjlighet upptogs till pröfning här, så mycket mera som den syntes ensam stå kvar, sedan andra förklaringar svikit.

Det är emellertid alltid en risk att döma på blotta indicier, så länge någon möjlighet ännu finnes att anskaffa fakta. Detta har visat sig på Odensjöproblemets centrala punkt, förhållandet mellan dal- och sjödjup. Sjöns större djup, marhypotesens allmänna förutsättning, var dock blott ett antagande, utan stöd i direkt iakttagelse.

---

[1] Redan KEILHAU 1840 anmärker i ett liknande fall: »det er tydeligt, at en saadan Dal, bred och dyb endnu ved sin överste Ende, ikke er en Revne»; Nyt Mag. for Naturvid. II, 361. Instämmande HELLAND 1875, s. 351. — Denna anmärkning träffar alla slag af sprickdalar, således äfven dem som, utan sättning af ena väggen, tillkommit genom ett enkelt »Aufklaffen» under sträckning af jordytan, se BRÖGGER i Nyt Mag. for Naturvid. 1884, ss. 386, 395. Den föregående granskningen har närmast gällt dislokationsdalar, där sprickningen åtföljts af förkastning under sidotryck; man synes nämligen i allmänhet hafva förstått detta under termen sprickdal, se t. ex. resonemanget i NATHORST, Jordens hist., s. 375, och hos HENNIG (med direkt afseende på ifrågavarande lokal) i G. F. F. 1902, s. 511.

[2] J. GEIKIE, anf. st., s. 225; A. GEIKIE, Ancient volcanoes of Great Britain, I (1897), s. 57.

Med riktig metod har därför docenten HENNIG i dec. 1902 på denna punkt anbragt de undersökningsapparater, som stå fältgeologen — och de tillfällen, som här stå Lundensaren — till buds. Resultatet blef, att en *morän befanns inskjuten mellan torfmossen och urbergsgrunden.* Detta faktum måste tydligen tilläggas stor vikt i frågan. I självfva verket har hela diskussionen därmed kommit i ett nytt läge. Det har nu otvifvelaktigt lyckats doc. H. att uppvisa möjligheten af det förhållande mellan sjö- och dalbotten som erosionsteorien förutsätter. Och det behöfves, enligt ofvan (s. 232) uppställda princip, icke mer än denna möjlighet, för att a priori chancerna för andra förklaringar skola sjunka. Är Odensjöbassängen icke en ursprunglig håla, då bortfaller hvarje *nödvändighet* att tänka på marbildning. Då blir det ej längre frågan om att antaga en hypotes med uteslutande af alla andra, utan det gäller hvilken möjlighet bland flere bäst förklarar de föreliggande fakta; vid hvilken jämförelse de exogena processerna måste tillerkännas præsumption.

Det följer alltså nu att göra en dylik undersökning; och skall jag därvid också få tillfälle att närmare utveckla vissa punkter, där genom en af särskilda förhållanden föranledd brådska tyvärr en del smärre inadvertenser insmugit sig i min förra uppsats.

Först och främst vill jag då konstatera, att doc. H. bekräftar mitt negativa resultat: sprickteorien torde numera få anses definitivt afförd från dagordningen.[1]

I dess ställe sätter doc. H. naturligtvis erosionsteorien utan vidare, nämligen i »evorsionens» form. Odensjöns botten är en-

---

[1] Att doc. H. å s. 513 ännu fasthåller möjligheten af dislokationslinier på platsen, får väl anses vara mera »honoris causa», då en så erfaren vetenskapsman säkerligen icke vill jäfva den vetenskapliga principen att till en saks förklaring *icke antaga mera än som behöfves.* Naturligtvis hafva äfven sprickteoriens förfäktare förutsatt erosion utmed sprickorna. Skillnaden mellan erosions- och sprickteorien i fråga om dalars genesis är icke den, att erosion antages fela i senare fallet, utan den, att sprickning icke behöfver antagas i förra fallet.

ligt detta betraktelsesätt intet annat än slutet på en dalgång, regelrätt utarbetad genom ett tillbakaskridande vattenfall. Vattensamlingen har uppstått genom den uppdämmande moränen, men sjöbäckenet själft är af vatten urholkadt ur klippan. Odensjön är alltså en uppdämd »kolksjö», och vi kunna kalla förklaringen för kolkhypotesen.

Till förmån för denna förklaring talar den yttre likheten mellan Odensjödalen och andra kanjonlika dalar i Söderåsen, Skäralid och Klöfve hallar, som tydligen bildats under inflytande af rinnande vatten. Där har erosionen arbetat längre. Odensjödalen skulle vara ett påbörjadt men ofullbordadt Skäralid. Den gamla elfven, hvars spår doc. H. tycker sig se i en svacka på Odensjöns södra strandvägg, har plötsligen upphört att rinna, lemnande branterna till minne efter sig.[1] I ersättning för sin förlorade endogena rang skulle Odensjön sålunda erhålla det nya fantasispännande intresse, som fäster sig vid ett *dödt fall.*

Vi hafva ett ryktbart exempel på denna naturföreteelse i Ragunda, och äfven detta döda fall har bakom sig en smal och djup dalgång, en »klippränna», som därtill i sina dimensioner kommer Odensjödalen ganska nära.[2] Att kolksjön här ligger i dalen själf och icke i dalslutet, behöfver tillsvidare ingen annan förklaring än de olika förhållandena häruppe, där ingen dämmande morän aflastats i dalen.

Men nu kommer frågan, hvarifrån Odensjöelfven skulle fått sin vattenmassa, och hvarför det hypotetiska fallet tystnat. Här finnes nämligen inga dalar eller sjöar ofvanför, ej heller kan något aflopp i närheten påvisas såsom vid Indalselfvens gamla storfors. Floden tyckes hafva rent försvunnit. Vid

[1] Det finnes också en annan teoretisk möjlighet, nämligen att Odensjöbassängen skulle beteckna det naturliga samlingsbäckenet för det gamla flodsystemets radialt sammanlöpande källflöden. Som man härofvan ser, är detta icke doc. H:s mening. Denna tolkning saknar också hvarje stöd i traktens topografi och är öfverhufvud knappast tänkbar i ett fall som detta — på utkanten af en platåartad horst.

[2] Den är nemligen o. 1 *km* lång, har 20—50 *m* bredd och är omgifven af 10—25 *m* höga stränder, enl. HÖGBOM, Ragundadalens geologi, s. 86.

sökande efter en förklaring härpå går tanken närmast till istiden, med dess olika terräng- och hydrografiska förhållanden. Och här erbjuder sig en ny parallel i *Dromskåran*, hvilken också slutar med en brant vägg (och där man likaledes trott sig finna en ränna ofvanpå tröskeln).[1] Att från Odensjödalen antaga erosion från en isdämd sjö strandar emellertid redan på det af doc. HENNIG påvisade faktum, att dalen, såsom fylld af morän, måste vara äldre än den sista glaciationen på platsen. Doc. H:s tankar gå också i annan riktning, då han sätter dalens bildning till tiden *före* förkastningen vid Söderåsens södra sida (s. 514). Härmed kommer han i öfverensstämmelse med NATHORSTS senaste förklaring af Skäralid, som ock förutsätter ett högre beläget siluriskt uppland.[2] Under detta antagande skulle också fallets plötsliga stannande kunna tänkas i sammanhang med själfva förkastningen, som till dels ägde rum omedelbart bakom och alltså direkt afsnörde fallet från källområdet.

Såtillvida möter kolkhypotesen ännu inga afgörande svårigheter. Vi flytta alltså uppmärksamheten öfver till andra synpunkter.

Det antagna Odensjöfallet måste haft en betydande höjd; äfven efter doc. HENNIGS nya mätning, som gifvit den öfverraskande låga siffran af högst *33.5 m* för sjöns sidoväggar,[3] skulle det mätt öfver 50 *m*; och då är ändock ingen hänsyn tagen till senare denudation af fallhufvudet, eller till sjöbottnens höjning genom ras. Äfven med blicken fästad på den tid, atmosfärilierna haft till förfogande för att utplåna de ursprungliga formerna, väntar man sig dock någon skillnad mellan själfva fallsidan och de andra sidorna, som icke direkt utsatts för det fallande vattnets åverkan. Men någon sådan skillnad är icke förnimbar. Samma grofva brantvägg upptill, samma rasbälte längre ned omger så

---

[1] HÖGBOM i Sv. Turistfören. Årsskrift 1894, s. 159 f.

[2] Jordens hist., s. 376 n.

[3] Måhända betecknar dock denna siffra icke den största höjden. Med barometern har jag numera fått *35—36 m* på östra sidan och ända till inemot *44* på den vestra.

godt som hela dalslutet i en och samma amfiteaterlika rundning.[1]

Vida mer besvärande för kolkhypotesen är emellertid *dalslutets självständiga utprägling gent emot dalen.* Vi tänka nu ej längre på självfva sjöbassängen, men på de väggar som omgifva hela dalgångens innersta del.[2] Enl. doc. HENNIGS egen, på omsorgsfulla mätningar grundade beskrifning uppstår härinne en oval på ungefär 230 *m* längd och intill 130 *m* bredd, afsnörd från den yttre dalen medelst ett föga mer än 10 *m* bredt pass. Då nu erosionen här arbetat i samma material, så skulle man teoretiskt vilja i stället tänka sig en växande bredd utåt, där frostvittringen haft längre tid att verka; och någon särskild anledning, som skulle slappat erosionskraften just vid ingången till dalslutet, är icke uppvisad — ej heller sannolik, att döma af den vid passet inskjutande vestra väggen, som just här är söndervittrad till den måhända största af alla blocksamlingar utmed Odensjödalen.

Detta påfallande förhållande kräfver utan tvifvel en mera tillfredsställande förklaring än doc. H. ger genom att hänvisa till sidoerosion från en på vestra sidan infallande dalgång (s. 513); ty denna relativt obetydliga stupdal,[3] belägen ungefär halfvägs mellan passet och det supponerade fallhufvudet och uppenbart skapad af postglacial erosion, bryter icke ens randväggens jämna flacka båglinie, den där arbetande kraften tyckes alltså icke

---

[1] Den enda sida, som utmärker sig för en påfallande egendomlighet, är icke den södra utan den östra. Här — där traditionen förlägger den egentliga ättestupan — finnes nämligen på ungefär $^2/_3$ af höjden öfver sjön rätt betydande *grottbildningar*, hvilka säkerligen icke kunnat verkas af frostvittringen allena, utan leda tanken på direkt inverkan af vattensvall (under senglacial tid?).

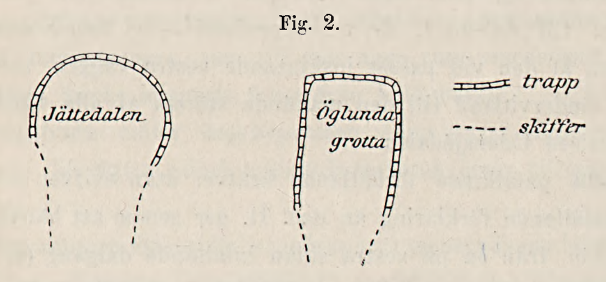
[2] Det synes icke öfverflödigt att här särskildt framhålla, att mina slutsatser på grund af »sjöns cirkelrunda form» icke haft afseende på vattensamlingens ytbild i annan mån än som indicium för en cirkelformad bäckenbildning, jfr ofvan sid. 235 f.

[3] Med detta namn torde kunna betecknas relativt jämnt sluttande dalgångar nedför en brantvägg, till skillnad från sidodalar, som med närmelsevis horisontel bas infalla på hufvuddalens nivå, och hängdalar, som äro minnen från en äldre erosionsbasis. Sådana stupdalar blifva allt vanligare mot Odensjödalens mynning, hvarigenom dalen mer och mer bringas till »mognad.»

hafva inverkat på dalslutets konturer i annan mån än att den nedfört litet erosionsgods på eller emellan torfdyn vid stranden. Och ännu mindre kan denna kraft förklara den tydliga, om ock svaga, inbuktning som den *östra* väggen gör ungefär från uppgångstigen.

Det finnes på Billingens vestra sida tvänne bildningar, som i detta afseende erbjuda rätt mycket intresse till jämförelse med Odensjön. De kallas Jättedalen och Öglunda grotta och äro säkerligen att i hufvudsak betrakta som »döda fall» från senglaciala tiden, äfven om ännu smärre bäckar falla ned för deras branter. Då jag i somras besökte Jättedalen, slog mig genast likheten med Odensjön; han presenterar sig nämligen som

Fig. 2.



Plan af Jättedalen och Öglunda grotta.

en rundel mellan branta sidor, endast på ett håll öppen åt slätten nedanför. Äfven här synes också det innersta af dalgången vara vidare än den yttre delen; men detta beror tydligen på att förvittringen härinne fått arbeta i ett nytt material, diabasen, som i detta fall varit lättare att påverka än skiffermaterialet utanför. Ur denna synpunkt är Odensjödalen att jämföra med Öglunda grottas liknande dalgång, där erosionen skridit längre in i diabasbältet; denna del är rektangulärt formad utan tecken till utvidgning närmast fallhufvudet.

Slutligen återstår ännu en omständighet, som är ägnad att väcka synnerlig uppmärksamhet. Doc. H. har förklarat sjön som en uppdämningssjö, men han har glömt att förklara, hvarför den uppdämmande moränen på ett så påfallande sätt *stannat* med

sin högsta nivå just *utanför porten* till dalslutets innersta. Under här föreliggande omständigheter måste man dock hafva väntat, att moränen fyllt dalgången ända in till dess slut. Hvadan denna tillbakadragenhet just inför det själfständigt utpräglade dalslutet? Detta är en fråga som kräfver ett svar, men som icke kan få det ur kolkhypotesen som sådan.

Om vi alltså vilja upprätthålla denna hypotes, så kunna vi i alla händelser icke stanna vid den. Den lämnar för mycket oförklaradt. Det måste hafva varit någon annan naturfaktor inne i Odensjödalens innersta, hvilken så att säga städat efter det döda fallet, utvidgat, rundat och jämnat dalslutets sidor samt fördjupat dess botten eller åtminstone skyddat den för att fyllas af raset från sidoväggarna. Kunna vi spåra någon sådan? För detta ändamål bör eftertänkas, hvilka andra metoder (än rinnande vattens erosion och vulkanisk explosion) naturen äger att låta en dalgång ända i en »cul-de-sac»; och vi kunna nu speja fritt åt alla håll, sedan horisonten icke längre är stängd af förutsättningen om dalslutets plötsliga stora djup.

Det visar sig då att tvänne sådana metoder gifvas: den ena är förvittringen allena, under starka termiska amplituder och med vinden som bortförande agent (ex. på Sinai och Coloradoplatån), den andra är iserosion i högfjäll och polartrakter. Brantväggade dalgångar åter förekomma i trakter där afspolning tryter, vare sig i följd af bristande nederbörd öfverhufvud (öknar), eller dess försvinnande i materialet (sand- och kalksten), eller dess uppträdande i fast form allena (högfjäll och polartrakter).[1] Söderåsen är ingen öken med stora amplituder, saknar icke nederbörd, är icke heller ett karst- eller sandstensberg. Men den har, geologiskt taladt, helt nyligen varit en *polartrakt*, under inlandsisens skede. Därom vittna här de isslipade hällarna i Odensjöns omgifning, men framför allt just denna aflagring i Odensjödalen, som man förut tolkat som postglacial men som doc. H. påvisar som morän. Vi ledas sålunda till att antaga en kon-

---

[1] Se härom framför allt EDUARD RICHTER, Geomorphol. Untersuchungen in den Hochalpen, Peterm. Mitteil., Erg. H. n:r 132 (1900), ss. 11--15.

serverande och eroderande *isreservoar* i Odensjödalens innersta: en firnsamling och en skridjökel.

Doc. HENNIG har själf snuddat vid denna tanke, då han gör en analogi med de skotska *glens* och *corries*. Att han icke dragit ut konseqvensen, synes närmast bero på en förvexling. Jag känner icke det arbete han citerar; men enligt vanlig vetenskaplig terminologi, understödd af ordets etymologi, betecknar corrie i Skotland detsamma som *oule* i Pyrenéerna, *kar* i Alperna, *botn* i Norge, d. v. s. icke dalgången utan det runda dalslutet,[1] och detta dalslut är i sin nuvarande gestalt icke utmejsladt af vatten, utan af sidoförvittring jämte subglacial erosion vid och under hängjöklar.[2]

Efter denna nya tolkning skulle Odensjödalen alltså komma på samma konto som Norges *säckdalar*, hvadan vi kunna beteckna den som säckdalsteorien. Den verkande kraften är här, åtminstone till dels, *exaration*, i motsats mot kolkhypotesens *evorsion* och marhypotesens *explosion*. Odensjön skulle vara hvad engelsmännen kalla en »corrie-lake» eller *tarn*.

I min förra uppsats har jag blott i förbigående omnämnt denna möjlighet utan att allvarligt reflektera därpå. Det måste också sägas, att den från början måste förefalla i hög grad främmande, så mycket mera som aflagringen i dalen ju ansågs vara yngre än istiden. Kar-bildningen är enligt RICHTER högfjällens typiska erosionsform, inom den gräns där nederbörden endast uppträder i fast form.[3] De alpina karen äro således »high-level

---

[1] PENCK, s. 306; RICHTER, anf. st., s. 1, n. 1. Corrie betyder »semicircular excavation», »kettle», »circular hollow on a mountain side, surrounded with steep slopes or precipices except at the lowest part, whence a stream usually flows», se J. MURRAY, New Engl. Dictionary (1893), och J. WRIGHT, Engl. dialect Diction. (1898), voc. corrie. Glen däremot betecknar dalgången, så att man kan läsa om huru »this glen terminates in a circular hollow or corrie».

[2] Se t. ex. RICHTHOFEN, Führer für Forschungsreisende (1886), ss. 254 ff.; PENCK, ss. 305 ff.; RATZEL, Die Erde und das Leben I (1901), s. 609 f.; J. GEIKIE, anf. st., ss. 230 ff.; RICHTER anf. arb., ss. 3 ff.; PENCK-BRÜCKNER, Die Alpen im Eiszeitalter, Lief. 1 (1901), s. 8.

[3] Denna RICHTERS uppfattning, framställd år 1896 efter studier på de norska fjällen, synes vinna en glänsande bekräftelse i Alperna genom PENCK-BRÜCKNERS nyssnämda (under utgifning varande) arbete.

lakes» eller »Gehängewannen», tillhöra själfva fjällsidorna, där de gärna uppträda i flock, ofta med dalgångarne djupt under sig, och träffas nu knappt under 1,000 *m* höjd i Tyskland, 700 i mellersta Norge, 450 i Skottland;[1] först i Finnmarken har HELLAND (1875, s. 300) funnit dem gå ned till hafvet. Var det sannolikt att finna en ensam och qvarglömd sådan på en platåformad horst som Söderåsen och nere på vid pass 100 *m* öfver hafvet? För ett dylikt antagande fordrades åtminstone att på platsen påvisa några för jökelutveckling särskildt gynnsamma omständigheter; men sådana syntes, under de gamla förutsättningarna, knappt föreligga.

Lägga vi emellertid doc. HENNIGS hypotes till grund, d. v. s. förutsätta vi på platsen en smal dalklyfta med jämn sluttning och tvärt slut, då vill det verkligen synas som skulle de gynnsamma omständigheterna vara inne. Man tyckes numera vara ense i den uppfattningen att karbildningen förutsätter föregående fördjupningar i terrängen,[2] och ingenting torde då ägna sig bättre därtill än en præglacial urkolkning med döda fall. I och för sig kunde ingenting vara mera inbjudande för snön att hopa sig i, och detta i all synnerhet som klyftan *öppnade sig just åt norr*, så att den af nordanvinden sammanpackade snön var som mest skyddad för sol och milda vindar;[3] HELLAND (1875, ss. 292 ff.) har också framhållit, att de flesta norska säckdalar öppna sig åt norr.

Att små isolerade jöklar verkligen kunna uppkomma på detta sätt, närde af nederbörden allena, har redan LORANGE 1868 visat, med HELLANDS gillande 1875 (ss. 343, 289). Desamme hafva meddelat, att *i säckdalarnes innersta ofta ligger en liten sjö med en moräu framför* (ss. 345, 287, 299, 353), hvilken danelse är att betrakta som jökelns sista arbete i dalen; »hvor

[1] PENCK, s. 310 f.; HELLAND 1875, s. 297; J. GEIKIE, s. 233.

[2] T. o. m. HELLAND, som dock går så långt i tron på isens erosionsförmåga, talar om hvad elfvarne uträttat före isen i detta fall, se 1875, s. 356. Se vidare t. ex. RICHTER s. 5 och n. (med citatet från LÖWL).

[3] Ännu på högsommaren 1902 har jag funnit snö liggande qvar i botten på Skurugatas ravin i Eksjö-trakten.

deslige smaa Indsöer afslutter Säkkedale», säger HELLAND 1877, »ligger der foran Vandet ofte en Moräne, saaledes at det synes som om Isbräerne her i Dalens inderste Kroge har fundet et Tilholdsted, efterat de ikke länger kunde existere i Dalens nedre Partier».[1]

Det synes således icke kunna råda något tvifvel om, att säckdalsteorien är möjlig i tillämpning på Odensjöns dal och bassäng. Måhända skulle den också kunna erhålla ett positivt stöd i den väl utpräglade tröskel, som öfvertvärar Nackarpdalen ungefär 180 *m* före sammanflödet med Odensjödalen.[2] Jag vill slutligen i detta sammanhang framhålla, att en så utmärkt kännare af vårt lands qvartärfenomen som MUNTHE utan tvekan accepterat säckdalsteorien, om ock i viss särskild mening, till förklaring af en enstaka depression vid Högkullens fot på Kinnekulle, 80 *m* under toppen och vid pass 225 *m* öfver hafvet.[3]

Det följer då härnäst att efterse, om säckdalhypotesen verkligen förklarar hvad som här skulle förklaras. Vi föras härmed in på ett af de i senare tider ifrigast diskuterade geofysiska problemen, frågan om isens erosionsförmåga. Som bekant gå åsikterna i detta stycke långt åtskils, emellan TYNDALL, som till-

---

[1] HELLAND, Om Indsöerne i Italien og Fjorderne i Norge, Archiv for Mat. og Naturvid. 1877, s. 393. Härmed uppfylles ock den förutsättning för uppkomsten af kar, som redan GASTALDI 1873 formulerat sålunda: »De cirkusar och amfiteatrar, som vi hafva beskrifvit och afbildat, finnas blott där förhållandena med hänsyn till höjd och orientation tillåtit gamla jöklar att existera länge efter det de måst draga sig tillbaka från dalarne»; HELLAND ibm s. 390. Jfr PENCK, s. 321: »dalsluten blefvo först nedisade och sist af jöklarne öfvergifna», och s. 117: »dalslutet betecknar det ställe som senast lemnades af isen.»

[2] Enligt denna tankegång skulle Nackarpdalens genombrott genom diabas och breccia (ofvan s. 235) skett först nu under istiden, genom retroversal erosion från en jökel som aflagrats i en från diabasgången mot Odensjödalen öppnad, praeglacial bäckdal. Härmed skulle kunna förklaras den lutning mot Ö som yttersta delen af Nackarpdalen numera har, hvilken lutning eljest synes svårförenlig med hela dalsystemets anläggning, som tyckes beteckna denna dal som en sidodal till Odensjödalen. — Naturligtvis är denna förmodan endast en lös konjektur, tills man exempelvis funnit block af breccian i den omförmälda tröskeln. Förhållandet mellan bägge dalgångarne hör otvifvelaktigt till problemets svåraste punkter. Kolkhypotesen bjuder ingen lösning alls på Nackarpdalens gåta, då dalen väl knappast kan tänkas som en andra mynningsarm åt Odensjöelfven.

[3] HOLM-MUNTHE, Kinnekulle (1901), ss. 128 f.

tror jöklarne att af egen kraft utgräfva dalgångar i fast berg, och RÜTIMEYER, som betraktar nedisningens period rent af som »puppstadiet» i en dals utvecklingshistoria. I allmänhet synes vågskålen i fackmännens omdöme numera luta något mera åt den förres åsikt.[1] RICHTER står dock ett streck närmare den senare. Han betonar eftertryckligt, att jökelerosion är starkare på sidoväggarne än på djupet, där den synes så godt som inskränkt till kemisk vittring.[2] Det viktigaste momentet vid karbildningen är enligt R. frostvittringen på väggarne; isen i dalen bortför all detritus, hindrar därmed rasanhopning vid sidan och ger sålunda förvittringen ständigt nya ytor att angripa, på samma gång den åtminstone konserverar fördjupningen.

Vi behöfva här ej taga bestämd position till själfva iserosionsfrågan, då vi utgå från præglaciala dalgångar som gifna. Men äfven om vi stanna vid RICHTERS uppfattning, äfven om vi alltså förneka möjligheten af att firnsamlingen inne i Odensjödalslutet kunnat väsentligt fördjupa själfva sitt bäcken, så finna vi det från alla sidor erkändt, att den kunnat befordra frostvittringens arbete att vidga och runda daländan, på samma gång den hindrat själfva ändan att fyllas — öfverlemnande denna uppgift åt torfbildningens långsamma arbete i senare tider.

Och det var endast detta, som tarfvade förklaring.[3]

Hvad som i denna förklaring ännu synes ägnadt att väcka tvifvelsmål, är den transportförmåga, som förutsättes hos småjökeln inne i Odensjödalens innersta för att hålla rummet

---

[1] Se PENCK I, 398 f., II, 307; PENCK-BRÜCKNER, t. ex. s. 313; J. GEIKIE ss. 180 ff., 193 ff.; H. CREDNER, Elem. der Geologie (1902), ss. 153—155 (om isens förmåga att omgestalta »steilen Thalenden zu Karen» s. 155); bland svenske författare SVENONIUS, Bidr. till Norrbottens geologi (1880) s. 30 f.; O. NORDENSKJÖLD, Studien in Fjordgebieten, Bull. of the Geol. Inst. of Upsala, 1899, s. 222; A. HAMBERG, Sarjekfjällen, i Ymer 1901, ss. 163 ff., 169 f.; G. ANDERSSON ibm 1903, s. 100 f.

[2] Anf. arb., ss. 7, 8, 9, 57. Äfven R. måste dock antaga en mera ingripande iserosion vid »Hochseen» och »Thaltröge», se ss. 55 f., 50 ff.

[3] Att äfven dalgångarne på samma sätt som Odensjönischen utvidgats under jökelperioden och därigenom fått den karakteristiska U-form, som postglacial vattenerosion och afspolning ännu ej hunnit utplåna, kan utan tvekan antagas, under

relativt tomt från nedrasade block. Men det är att märka, att jökeln härinne hvilat mer eller mindre direkt på den præglaciala flodfårans botten, som måste antagas varit långt mera stupande än nuvarande dalföre;[1] och därtill kommer, att snön gifvetvis varit lagrad i lutande ställning mot den skyddande södra bergväggen, så att rasmaterialet därinne till en viss grad kunnat glida ut till kanten och bilda en firnmorän genom tyngdlagens egen kraft (hvilken morän sedan af luft- och vattenvittring smulats sönder till finare material).[2] Detta har tydligen, i alltjämt aftagande grad, kunnat vara fallet, alltsom jökeln reducerades till en mot det gamla fallhufvudets sida lutande snödrifva. Det vill synas, som skulle den af doc. HENNIG efter naturens antydningar uppdragna bottenprofilen härmed ändtligen erhålla en nöjaktig förklaring.

Som man ser, förutsätter teorien isolerade jöklar i dalgångarne,[3] med rörelseriktningen bestämd af dalarnes egen lutning. Detta ger vid handen, att vi måste datera processen till den sista (mecklenburgiska) nedisningens tid. Som bekant nådde denna »baltiska isström» icke fram till Söderåsen, men stannade strax S och V därom. Det är tydligt, att klimatet på åsen i detta grannskap måste varit tillräckligt kallt för att gifva nederbörden fast form och sålunda befordra uppkomsten af lokaljöklar

---

den naturliga förutsättning att deras skuldror räckte upp ofvan jökelns rygg. Visserligen blir det trånga passet utanför dalslutet alltid påfallande.

[1] Härmed är naturligtvis icke sagdt, att dalarnes hela nuvarande fyllning härstammar från småjöklarnes tid.

[2] Så redan GASTALDI, se citat hos HELLAND 1877, s. 390; vidare RICHTHOFEN, anf. st. s. 256 f., och RICHTER s. 8, jfr s. 5.

[3] Denna synpunkt vid karbildning öfverhufvud återkommer oupphörligt hos RICHTER, se ss. 3, 4, 5, 51, 53 f. Han lägger så stor vikt vid densamma, att han principielt förnekar qvarlefvandet af cirkusformer i ett land som »från inlandsisens period inträder i lokaljöklarnes» (s. 5); ty, menar han, om en jökel öfverskrider daländan och ofvanifrån kommer ned i dalen, då måste han förstöra cirkusväggarne. Ur denna synpunkt kallar R. en gång (s. 54) cirkusartade dalslut rent af för en »oglacial typ». Utan tvifvel går han i detta stycke för långt. PENCK har också anmärkt, att argumentet på sin höjd visar att karen icke uppstått af de öfver dem nedhängande jöklarne, men ingalunda räcker att öfverhufvud frånkänna karen en glacial genesis, se PENCK-BRÜCKNER, s. 377.

på passande ställen. Det är lika tydligt, att dessa också höllo sig qvar längst, där tövädersinverkan var minst, d. v. s. inne i Odensjönischen. Därför kunde där uppstå en vattensamling, sedan isen definitivt dragit sig bort från trakten.

Efter denna uppfattning skulle alltså de berömda Röstångadalarne, och i analogi därmed äfven Skäralid och Klöfve Hallar, till sin anläggning vara præglaciala men i sin nuvarande gestaltning sen-(och post-)glaciala. Detta torde kunna förklara TULLBERGS iakttagelser (1880) af de friska kanterna i Skäralid, utan att föra till hans antagande af ett rent postglacialt ursprung.[1]

* * *

Genom säckdalshypotesen tyckes sålunda falla mera klarhet öfver de delar af Odensjöproblemet, mot hvilka kolkhypotesen strandar. Den förra hypotesen framstår därmed icke som en upphäfvande motsats, utan som en utveckling af och ett komplement till den senare.

---

[1] »Vid Knallarehyttan finnas på ett par ställen på N sidan af dalen skrefvor fyllda med krosslera. Alla stenar i dalen äro kantiga, ej afslipade. Häraf torde den slutsats kunna dragas, att denna sprickdal, såväl som Nackarpdalen med (?) Odensjön, blifvit bildade efter istidens slut. Ty om dessa stora sprickor funnits då isen betäckte landet, kunde man vänta att de leror, som N ifrån uppressades på åsen och aflagrades i skrefvorna vid Knallarehyttan — —, äfven skulle hafva fyllt Skäralid. Man invänder, att själfva Skäraliddalen borde under istiden varit fylld med en orörlig inklämd is. Men då denna is afsmälte, skulle den väl gifvit upphof till rullstensbildning eller åtminstone bildning af sand o. d. Men häraf synes intet spår, och jag påpekar än en gång att alla stenar i dessa sprickdalar äro synnerligen kantiga, tydligen under senare tider genom frostens inverkan frånsprängda sin moderklyft, samt att alla framskjutande partier hafva sina naturliga kanter, ej äro på något sätt bearbetade, hvilket man borde vänta att isen skulle hafva gjort, isynnerhet med de mera fram- och uppskjutande partierna t. ex. »Råröds pågar». När man går fram öfver åsen och ser allt fast berg betäckt af krossgrus, och om någon häll framträder, ser den tydligt afrundad blir man högst förvånad öfver de skarpa konturer man öfverallt får se vid Skäralid.» TULLBERGS dagbok 25 aug. 1880, dagb. till bl. Trolleholm i Geol. Byrån. — Redan året därpå framkom ett bevis emot det postglaciala ursprunget, då NATHORST fann främmande block (Vexiögranit, Hörs sandsten m. m.) i Skäradalens botten, »där denna har nordlig riktning, framemot Lierna»; dessa »kunna ej vara nedrullade, de borde då blifvit betäckta af uren»; se NATHORST dagböcker ibm, s. 95 f.

Att isen varit med vid dalarnes bildning torde också numera under alla omständigheter stå fast, sedan moränen påvisats. Men det är ännu icke afgjordt, att iserosionen är den enda möjligheten till förklaring af själfva Odensjöbäckenet. Onekligen skänker marhypotesen en vigare förklaring på dalslutets alla egendomligheter; och det är ännu intet anfördt, som definitivt afförer denna hypotes från möjligheternas område.

Jag har i doc. HENNIGS framställning öfverhufvud icke funnit mera än tvänne anmärkningar, som synas mer eller mindre direkt vända sin udd mot densamma.

Den ena är lätt besvarad. Doc. H. synes lägga en viss vikt i genetiskt afseende på, att Odensjön icke är cirkelrund utan snarare elliptisk (s. 514), och att den ursprungligen varit oval (s. 516). Om denna anmärkning verkligen afser en invändning mot marhypotesen, så torde det vara nog att citera A. GEIKIE om de engelska marerna (anf. st. s. 54): »The groundplan is usually irregularly circular or *elliptical*»; likaså H. CREDNER om marer i allmänhet (anf. st. s. 23): »Sie besitzen meist *ovale* oder vollkommen kreisrunde Umrisse». Marhypotesen kan således utan tvifvel apteras lika väl på Odensjödalens innersta afsnörda del som på det ursprungligen postulerade cirkelrunda sjöbäckenet.

Den andra anmärkningen riktar sig mot min föregående framställning af förhållandet mellan sjö och dal; antages Odensjödalen bildad genom erosion, säger doc. H., så »är den inre delen af denna dal *liksom i hvarje annan erosionsdal* att betrakta såsom den sist utmejslade delen, erosionens slutpunkt, och ej — — som dess naturliga begynnelseända» (s. 512). Försåvidt denna anmärkning åsyftar något mera än en lek med ord, vill doc. H. alltså förneka möjligheten af att öfverhufvud antaga sjön som utgångspunkt för erosionen, och han ställer sig därvid, såsom de af mig kursiverade ordalagen tillkännagifva, på en principiell ståndpunkt.

---

[2] Det bör anmärkas, att äfven sprickteoriens aktier stigit något sedan vi i kar-bildningen funnit den kraft som kunnat urholka och möjligen också fördjupa sprickändan. De principiella anmärkningarne stå emellertid alltjämt qvar.

Denna ståndpunkt innebär ett förbiseende af *corrasionens* betydelse; ett förbiseende desto egendomligare, som kritikern själf anfört ett exempel på dess makt, nämligen i den svacka som han tycker sig se i Odensjöns södra sidovägg. Man behöfver dock endast betrakta en sandbacke efter regn, eller tänka på ett floddelta, för att finna att det vid sidan af den tillbakaskridande erosionen (evorsionen), hvilken kan betecknas som sekundär, också gifves en primär afnötning i den eroderande kraftens riktning.[1] Och det finnes omständigheter, då denna primära erosion kan få dalbildande betydelse. Vid Stjernvik i Göteborgs skärgård har jag sett en typisk floddal i miniatyr plötsligt uppträdande utan synlig källa på en jämn slätt; en bergvägg bakom förrådde, att den uppstått vid snösmältning genom en periodisk erosion som tydligen varit öfvervägande primär. Om en del af Indalselfvens fåra i fast berg förutsätter HÖGBOM möjligheten att den skapats af en glacierelf, »i hvilket fall man dock *icke* skulle ha att tänka sig densamma bildad genom tillbakaskridande af ett vattenfall, utan *mera samtidigt urholkad i hela sin längd*».[2] I bergen, säger föröfrigt RATZEL, kan man lära »wie wenig das Rückwärts- und Aufwärtswachsen der Thalbildung eine unverbrüchliche Regel ist. — — Eine Quelle bricht in halber Höhe hervor und erzeugt einen Riss, der sich zur Schlucht ausweitet und zum Thälchen verlängert; an einem einzigen Berghang kann man mehrere derartige Erscheinungen sehen, wo also immer *der Ursprung des Thales nicht unten, sondern oben liegt.* So sind im norddeutschen Tiefland Thalanfänge durch auskolkende Gletscherabflüsse geschaffen worden, die zuerst ein Becken schufen; aus diesem ergoss sich dann der Ausfluss, der das Thal nach unten fortsetzte.»[3]

---

[1] I *Petermanns Mitteilungen* 1903, Litt. Ber. n:r 23, omtalas ett intressant naturligt experiment från Schmarden i Kurland. En af is uppdämd flod måste taga en ny kosa öfver dolomit, mergel och lera; där uppkom då till en början en ränna i marken, och först därefter skedde ett jordfall hvarpå började en tillbakaskridande erosion, som på 34 timmar utgräfde en kanjon på 98 *m* längd och ända till 3.7 *m* djup.

[2] Ragundadalens geologi, s. 71.

[3] Die Erde und das Leben I, 605 f.

Detta i den principiella frågan. Praktiskt sedt, har jag naturligtvis här antagit, att den från sjön och källorna utgående erosionskraften varit verksam äfven i evorsionens form; men framför allt har jag förutsatt omständigheter under istiden såsom befordrande dalarbetet. Till analogi vill jag här anföra den s. k. Vråhålan i Mösseberg, en kanjonlik klyfta, genom hvilken rinner afflödet från den lilla Bergsjön, hvilken synbart är placerad i ett erosionsbäcken kring en spricka i trappen; här finnes intet tvifvel, att det är den från sjön utgående bäcken som utarbetat dalen. Och jag kan ytterligare tillägga ett citat från PENCK (s. 117 f.): »Ferner kann irgend welche ursprünglich isolierte Hohlform, nach welcher hin sich ein Thal eingeschnitten hat, als Thalschluss dienen. *So beginnen einige Seitenthäler der Mosel, z. B. das der Uess in der Eifel, in ehemaligen Maaren, also Explosionsbecken.*»

Så tillvida torde marhypotesen ännu kunna stå upprätt, ehuru jag är den förste att erkänna kolkhypotesens företräde i afseende på förklaringen af dalgången. Denna senare hypotes har sin styrka i daltolkningen och sin svaghet i förklaringen af cirkus-slutet. Med den vulkaniska hypotesen förhåller det sig alldeles tvärtom.

Men i ett annat afseende synes min ursprungliga tolkning ännu kunna påräkna ett företräde framför doc. HENNIGS, äfven sedan den senare genom kombination med säckdalteorien blifvit befriad från nu antydda vansklighet. Den rena erosionsteorien förutsätter med nödvändighet en *utåt sluttande dalbotten*, såsom doc. H. också iakttagit på sin profil å s. 517. Vi finna detta i verkligheten hos de ofvan omtalade Billingedalarne och, såvidt jag kan minnas, äfven hos Jämtlands döda fall; de ligga alla på respektabla höjder ofvanför dalarnes mynningar. I jämförelse härmed faller det nu starkt i ögonen, att *Odensjödalens innersta tvärtom ligger djupt*, så djupt att man kan ifrågasätta om dalmynningen, d. v. s. erosionsbasen för den hypotetiska floden verkligen ligger djupare. För den ytliga iakttagelsen tyckas såväl Odensjöns som Nackarps dal genomskära Söderåsens hörn

ned till samma nivå som den närmast omgifvande slätten; och äfven om deras bäckar vittna om något fall, så kan det onekligen förefalla tvifvelaktigt om detta fall förmår æqvivalera först sjöns kända nuvarande djup 20 *m*, därtill mäktigheten af det lösa lager som döljer sjöns klippgrund, och slutligen den af teorien fordrade lutningen därifrån utåt dalmynningen.

Visserligen är det icke godt att fixera den verkliga mynningspunkten under alla lösa aflagringar, men tilläfventyrs kunde genom borrningar utrönas hvar den fasta botten möter längre ut i dalgången. Doc. HENNIGS borr har dock icke trängt djupare än 7 *m* i lösa aflagringar. Den möjlighet, med hvilken kolkhypotesen står eller faller, är alltså ännu icke uppvisad som faktisk verklighet. Skulle det visa sig, att någon fast punkt ute i dalen ligger på väsentligt högre nivå än Odensjöns botten — då fruktar jag, att det döda fallet måste anses icke blott som dödt utan rent af som *dödfödt*, ty ingen flod kan erodera under sin basnivå.[1]

* * *

Äfven efter det senaste inlägget i frågan lärer Odensjöproblemet således ännu icke kunna betraktas som definitivt löst. Så vidt jag nu kan se, skulle afgörandet närmast bero på huruvida den senast anförda omständigheten kan anses hafva den

[1] Möjligen skulle äfven ett par positiva indicier kunna anföras till förmån för kraterhypotesen, ehuru jag mer än gärna medger deras svaghet. Den ena fäster sig vid de å sid. 241 n. 1 omnämda grottbildningarna; man kommer härvid att tänka på DE GEERS påvisande (G. F. F. 1899, s. 130) af att abrasionsgrottor i urberg synas tillhöra starkt dislocerade lokaler. Den andra utgår från sjöns dränering: den lär verkligen stadigt stå på samma nivå, och då kan man fråga sig huruvida detta förhållande icke snarare pekar på ett underjordiskt ursprung än på ytlig erosion och uppdämning. — Däremot synes kraterhypotesen få undvara stöd af liknande bildningar i omgifningen. Ingen af de i min förra uppsats (sid. 220 n. 3) nämda sjöarne har befunnits innehafva den fasta omramning, som kräfves för att misstänka en mar; och då hjälper det föga, att Runissasjön (korrumperadt på traktens dialekt af Råg-Nils!) är insänkt mellan basalthöjderna Lönne- och Spragebjer, eller att Klåfverödsjön har tvänne brantsidor på minst 10 *m* höjd samt så stort djup, att man (före sjöns sänkning för en mansålder sedan) där lärer kunnat »sänka ned en ref på minst 15 alnar».

vikt, att den motväger det sammanhang i naturprocessen, som säckdalhypotesen synes skänka, och det naturliga vitsord, som densamma enligt ofvan framställda vetenskapliga princip har gent emot förklaringar, som vädja till undantagskrafter. Den nakna kolkhypotesen synes däremot böra utgå ur diskussionen, såsom otillräcklig att förklara föreliggande fakta.

För egen del måste jag bekänna, att säckdalhypotesen numera förefaller mig vara den naturligaste. Men jag har under alla omständigheter med denna utredning velat styrka det befogade i att uppställa marhypotesen på forskningens ståndpunkt *före* doc. Hennigs undersökning i fältet. Det knappa sätt, hvarpå han i sin uppsats affärdat den, synes mig icke göra rättvisa åt de förutsättningar, under hvilka hypotesen framställdes. Den stod dock i noggrann öfverensstämmelse med de fakta, som ditintills af forskningen förebragts. Och vetenskapen skrider fram utefter dubbla linier: dels under sofrande och genomarbetande af gammalt material, dels under insamlande af nytt. Mitt inlägg rörde sig på den förra linien. Den uppställda förslagsmeningen, som aldrig gaf sig ut för något mera, var därför berättigad, försåvidt som äfven den måste pröfvas, innan problemet kunde skrida närmare sin lösning.

Skulle det ur fortsatt tanke- och forskningsarbete bestämdt framgå, att vulkanismen icke spelat någon roll vid Odensjöns uppkomst — skulle det sålunda vetenskapligt attesteras, att den berömda sjön erhållit sitt dop icke i eld, utan i vatten och is — så har min ursprungliga hypotes i alla fall icke varit förgäfves. Äfven på indirekta vägar kan man tjäna vetenskapen. Utan densamma hade vi kanske ännu länge fått vänta på den undersökning, som gjort grunden fastare under den vetenskapliga diskussionen och således bidragit att afslöja hemligheten från en af vårt lands, både i historiskt, geografiskt och turistiskt hänseende, mest intressanta naturföreteelser.

GEOLOGISKA FÖRENINGENS
I STOCKHOLM
FÖRHANDLINGAR.

BAND 25. Häftet 5. N:o 222.

Mötet den 7 Maj 1903.

Föreningen utsåg till sin representant vid geologkongressen i Wien instundande sommar sin ordförande, docenten H. BÄCKSTRÖM.

Hr SVENONIUS redogjorde under förevisande af de fotografier och planer, som finnas i BOECKHS och SZONTAGLIS arbete öfver ämnet, för *anordningarna i den ungerska Geologiska Riksanstaltens i Budapest nybyggnad.*

Då frågan om nybyggnad för Sveriges Geologiska Undersökning redan börjat att dryftas, kunde det vara af intresse att taga närmare kännedom om det bästa och nyaste, som utlandet i detta hänseende har att uppvisa och som i tillämpliga delar kan ställas som föredöme för vår tilltänkta nya geologiska anstalt. Ungerns geologiska anstalt har existerat sedan 1868, men har först 1899 fått eget tak öfver hufvudet. Den palatslika byggnaden, som bildar en sluten fyrkant med cirka 60 meters sida — eller lika med Vetenskapsakademiens façad mot Drottninggatan — och en höjd till taklisten af cirka 25 *m*, är uppförd i en synnerligen tilltalande, ädel ungersk stil. Inredningen är lika praktisk som monumental. För hedersdirektor SEMSEY DE SEMSE och chefen finnas i nedre våningen särskildt anordnade arbets- och mottagningsrum. Hvarje geolog har i regeln två rum till sitt förfogande. Stora kemiska och agro-geologiska laboratorier, bibliotek med läsrum, preparatrum, fotografirum m. fl.

18

äro till finnandes, liksom äfven en större hörsal att användas vid Geolog. Föreningens sammanträden.

Det praktfulla museet omfattar hela andra våningen, utgörande ej mindre än 10 salar, som löpa rundt hela byggnaden. Föredraganden redogjorde i korta drag för museets synnerligen praktiska uppställning och för det mest tilldragande af dess rika skatter. Förutom de rent vetenskapliga stratigrafiska och paleontologiska samlingsserierna finnas anordnade instruktiva utställningar, belysande Ungerns åkerbruk, byggnadsstenar, grufdrift, artesiska brunnsborrningar, ler- och glasindustri. Därjämte äro de utländska samlingarna, som uppsatts till jämförelse med det inhemska materialet, ovanligt både lärorika och rikhaltiga. Öfver allt finner man på ett pregnant sätt, hur energiskt och lyckligt man sökt lösa sin uppgift att på strängt vetenskaplig grund arbeta med ett nationalekonomiskt och praktiskt mål i sikte. Museet är också mycket besökt och anlitadt af såväl landtmännen som industriidkare af olika slag, och ehuru anstalten är belägen mycket långt från stadens kärna, synes man i Ungerns hufvudstad sällan behöfva förgäfves fråga efter vägen till geologiska anstaltens palats.

Hedern för det stora verket torde i främsta rummet tillkomma anstaltens nuvarande direktor prof. J. Boeckh., men denne är själf den förste att framhålla det stora stöd han haft af flere mecenater, främst anstaltens nuvarande hedersdirektor d:r Semsey de Semse. Det är beundransvärdt, att detta palats kunnat fullbordas för en kostnad af ej mer än cirka 600,000 kronor utom tomten, som staden Budapest upplåtit gratis. Ej mindre beundransvärd är den raskhet, med hvilken arbetet utförts. Våren 1898 började grundläggningen, hösten 1899 var allt färdigt och Ungerns Geologiska Anstalt, som med rätta synes vara ett hela nationens skötebarn, inflyttad i sitt eget palats.

Föredraganden ville begagna tillfället att på det lifligaste rekommendera ett besök i Budapest åt alla, som intressera sig för den ifrågasatta flyttningen af Sveriges Geologiska Under-

sökning, och särskildt för dem bland den svenska geologiens idkare och vänner, som äro i tillfälle att hörsamma den lockande inbjudningen till årets geologkongress i Wien och därmed förbundna utflykter inom Ungern.

I samband med föredragandens meddelande, att hvar och en af de fyra etagerna i den ungerska Geologiska Riksanstaltens byggnad innehölle en golfyta af 2,165 m^2, påpekade hr ERDMANN, att hvad Sveriges Geologiska Undersökning beträffar institutionens samtliga nuvarande lokaler omfatta icke fullt 2,100 m^2, således blott ungefär en fjerdedel af hvad den ungerska anstalten förfogar öfver.

Hr EDLUND lämnade meddelande *om selen och dess framställning ur Berzelianit* särskildt med afseende på förekomsten af den selenhaltiga malmen vid Skrickerum.

Hr L. v. POST redogjorde för *en profil genom högsta Litorinavallen på södra Gotland.*

Strax S om byn Snoder i Sproge socken hade vallen genomskurits af den afloppskanal, som upptagits för utdikningen af den af vallen uppdämda Mästermyr. Den profil, som härvid blottats, visade, att vallen här liksom på de punkter, man förut varit i tillfälle att undersöka, var uppkastad öfver stubb- och torflager härstammande från den boreala perioden. Dessa hade sin omedelbara fortsättning mot öster i motsvarande lager i Mästermyr.

Själfva vallen bestod af sand- och grusmaterial innehållande *Cardium edule*, *Mytilus edulis*, *Tellina baltica* och *Hydrobia Ulvæ.* Dessa förekommo dock endast i vallens västra del. Den östra hade karaktären af en sötvattensaflagring och var synnerligen rik på växtlämningar. På ett par ställen voro dessa anrikade, så att verkliga svämtorflinser bildats. I en af dessa hade bland annat funnits en frukt af *Taraxacum officinale*, hvilken ej förut träffats fossil i kvartära aflagringar. Vid tiden för *Litorina*-hafvets maximum hade Mästermyr varit en lagunsjö med

sött eller svagt bräckt vatten. Denna — föredraganden kallade den Mästersjön — hade afstängts från det öppna *Litorina*-hafvet af den sandrefvel, som nu kallades detta hafs gränsvall. Ungefär vid Stenbu gård hade Mästersjön stått i öppen förbindelse med *Litorina*-hafvet. Maximidjupet här antogs på grund af gjorda afvägningar vara ungefär 1 *m*. Antagligen var djupet dock endast 0.6 à 0.7 *m*. Mästersjöns vatten hölls sött af de vattenmassor, som tillfördes genom de båda tillopp, bäckenet då som nu hade. Dessa borde under den atlantiska tiden, med dess fuktiga klimat, hafva varit betydligt mera vattenrika än nu.

Ur Mästersjön afsatta gyttjelager hade anträffats på vallens inre (östra) sluttning. Ett af dessa innehöll en fauna, som angaf en salthalt af bortåt 0.5 %. Mästersjöns vatten var alltså tidtals bräckt. Ett annat lager var däremot afsatt ur alldeles sött vatten.

Gyttjorna öfverlagrades af torf, öfverst med trädlämningar. Detta visar, att Mästersjön snart nog börjat växa igen.

Öfver den egentliga *Litorina*-vallen och de på denna aflagrade gyttje- och torflagren kom ett lager af en oskiktad, något rostig sand, skild från underliggande lager genom en skarp diskordans och här och hvar genom ränder af groft grus. Föredraganden ansåg detta lager uppkastadt vid en transgression af hafvet, sedan detta redan dragit sig något tillbaka. Om denna förklaring vore riktig, skulle profilen vara ett tydligt bevis på, att *Litorina*-hafvet en mycket lång tid stått vid eller i närheten af sitt högsta stånd, innan det på allvar dragit sig tillbaka.

Med anledning af föredraget yttrade sig friherre DE GEER och föredraganden.

Af Föreningens förhandlingar hade blifvit färdigtryckt N:o 221.

Om kaolinfyndigheten å Ifö.

Af

Joh. Chr. Moberg.

(Härtill taflorna 6—8).

Historik.

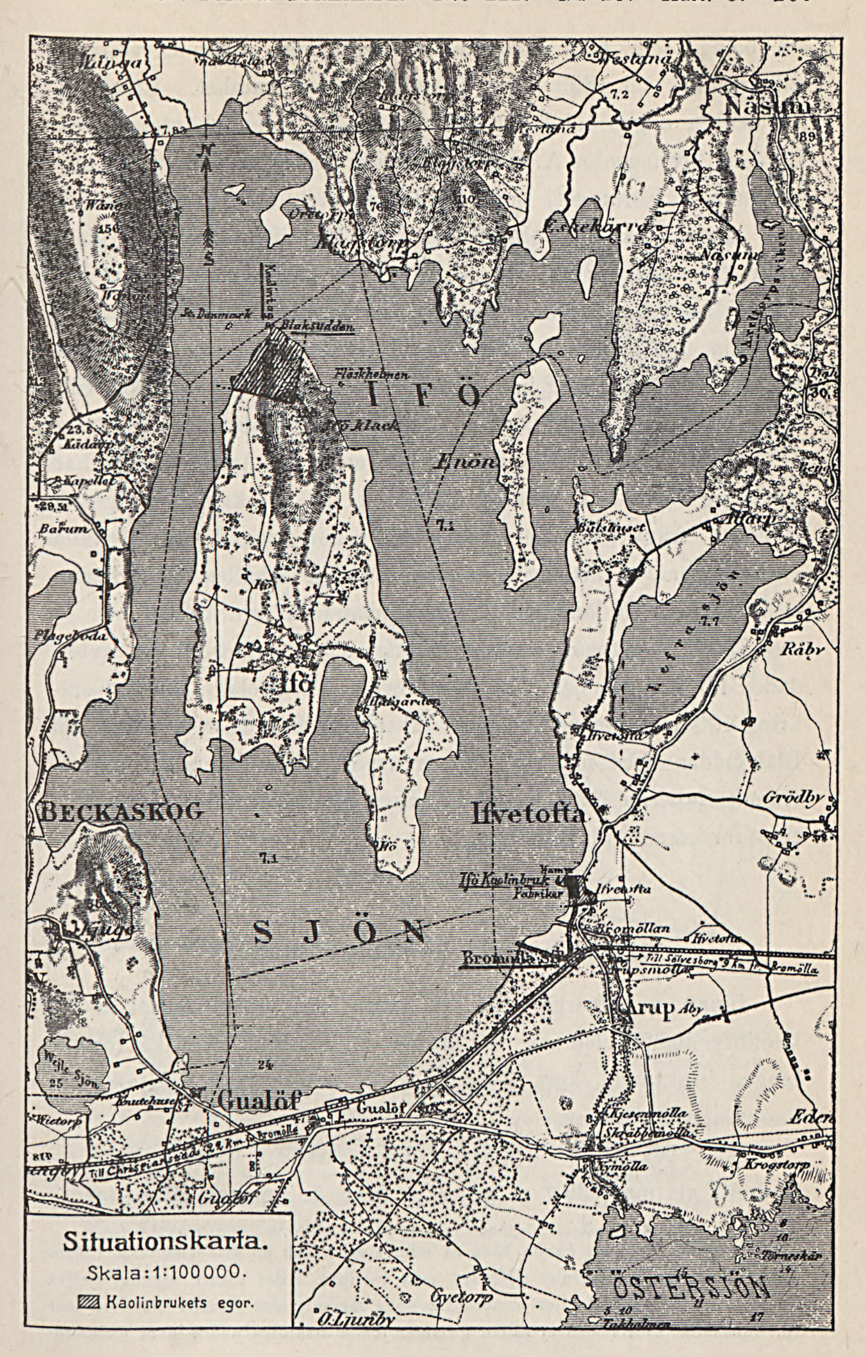
Vid Blaksudden, Iföns nordspets, anträffades kaolin under Sveriges Geologiska Undersöknings rekognosering af det geologiska kartbladet »Bäckaskog» åren 1883—1886, troligen sistnämda år. Publikation af den geologiska kartan med tillhörande, af De Geer utarbetad, beskrifning skedde dock ej förr än 1889, hvilket år allmänheten sålunda först erhöll närmare upplysning om fyndigheten och dess geologiska förhållanden.

I nämda beskrifning omtalas, hurusom på nordöstra sluttningen af Iföklack betydande kaolinbäddar förekomma inunder kritsystemet tillhörig kalksten, dock äfven framskjutande något utanför kalkstenstäcket samt bildande ett par terrasser mellan Iffösjöns yta (5.7 *m* öfver hafsytan) och den ungefär 20 *m* högre upp belägna foten af kalkterrassen. Äfven i den randzon der kalkstensbetäckningen saknas döljes dock kaolinen genom lösa jordlager. Vidare omnämnes, att talrika källådror framkomma på gränsen mellan kalkstenen och kaolinen, samt drages den slutsats, att kaolinen bildats på platsen, detta på grund af öfverensstämmelse i rigtning mellan skiffrigheten af granitgneisen i Iföklack och de spår till skiktning, som kunnat observeras hos kaolinen. Dock synes det De Geer som skulle strykningsrigtningen snarast antyda, att kaolinen bildats af en

äfven å Ifö, vid Ljungasanden, förekommande finkornig, bandad gneis, sålunda ej af den mera grofkorniga granitgneisen i Ifö-klack.

Länge dröjde det icke förr än man begynte tillgodogöra sig de fyndigheter, som sålunda af Sveriges Geologiska Undersökning påvisats. Redan 1888 började veterinär A. NIELSEN här bryta kalksten, som till större delen brändes i kalkugn vid Bromölla. Första tiden bedrefs detta arbete längst bort mot Ö i det gamla, nu helt nedlagda och till stor del igenrasade, kalkstensbrottet (se specialkartan). Enär kalkstenen in mot land tilltager i mägtighet och NIELSEN till de dåvarande jordegarne måste betala arrende beräknadt efter arealen af den mark, han använde, förlade han sitt, i hufvudsak med kusten parallela, kalkstensbrott temligen långt in, 120 till 160 *m* från stranden, så att kritbäddar med 20 till 27 *m* mägtighet blefvo tillgängliga. Såvidt man numera kan se, har dock kalkstenen ej brutits till större djup än 18 à 19 *m*, hvadan man här aldrig kom ned i den underliggande kaolinen. Men helt nära härintill, nämligen vid mynningen af kalkstensbrottet, hade man dock, efter hvad en gammal grop ännu utvisar, påträffat en rödflammig kaolin, endast täckt af lösa jordlager. Detta ställe, som ligger på en höjd af 16.7 *m* öfver Ifösjöns yta och ungefär 60 *m* från stranden, är å bifogade specialkarta betecknadt *1*. År 1889 började NIELSEN äfven exploitera kaolinfyndigheterna. Man grep då verket an på ett strax V om nuvarande »gamla kaolintägten» beläget ställe, der kaolinen uppträder på i allo samma sätt som å förut nämda lokal *1*. På specialkartan angifves det såsom *2*. Strax NNV om denna kaolingraf finnes en mindre grop upptagen i en rödaktig lera, som dock ej är annat än ishafslera, vackert skiktad och liggande 9.5 *m* öfver sjöns yta. Stället är å specialkartan betecknadt *D*. Från att till en början endast ha sysselsatt 1 à 2 arbetare ökades småningom driften, så att 6 à 7 man här funno användning.

1890, eller måhända först påföljande år, öfvergick kaolinfyndigheten jemte i Bromölla belägna kalkugn och tegelbruk till


Näsum
Blaksudden
Fläskholmen
I F Ö
Enön
Bälshuset
Ifö
Hallgården
BECKASKOG
Ifvetofta
Grödby
Råby
Ifö Kaolinbruk
Fabriker
S J Ö N
Bromölla
Arup
Gualöf
Krogstorp
ÖSTERSJÖN
Gyetorp
Ö. Ljunby
Situationskarta.
Skala: 1:100000.
Kaolinbrukets egor.

ett bolag, som dock ej lyckades åvägabringa någon betydligare tillverkning och 1899 måste inställa sin verksamhet. Efter det att driften någon tid i det närmaste legat nere, inköptes affären 1901 af hrr ingeniör A. HERMANSEN och Lehnsgreve LERCHE LERCHENBORG. Företaget, som då fick tillräckligt driftskapital och kom under tekniskt bildad ledning, har efter denna tid gjort stora framsteg, i det att de rika naturtillgångarne vunnit allt mångsidigare användning för de olika nyanlagda fabrikerna.

Vid hvilken tid arbetet förflyttades till den närbelägna »gamla kaolintägten», har jag ej kunnat utröna. År 1902 tillkom den »nya kaolintägten», öppnad på föranstaltande af hrr direktör A. HERMANSEN och öfveringeniör R. APPÉ. Detta har visat sig vara ett lyckligt grepp, i det att kaoliniseringen å stället i fråga varit betydligt mera genomgripande än i »gamla kaolintägten», så att det material, som här erhålles, är af bättre beskaffenhet och lämpligt för utslammande af ren kaolin.

1903 öfvertogos kaolinfyndighet och fabriker af det nybildade »Ifö Kaolin- och Chamottefabriks Aktiebolag», som har omkring 400 arbetare, af hvilka ett 60-tal uteslutande sysselsättas vid Blaksudden med brytning och transport af kalksten och kaolin. Råmaterialierna föras medels af ångslupar bogserade pråmar bort till fabrikerna vid Bromölla.

Huru hafva kaolinlager bildats?

Innan vi öfvergå till den geologiska beskrifningen af Ifö kaolinfyndighet, lemnas här nedan en, särskildt svenska förhållanden beaktande, kort öfversigt af de mest gängse åsigterna om kaolinlagers bildning.

Som bekant är den rena kaolinen[1] ett vattenhaltigt lerjordssilikat med 39.7 % lerjord. Man är numera allmänt ense

[1] Tyvärr är ordet *kaolin* både en mineralogisk och en geologisk term, i förra fallet betecknande mineralet eller den rena kaolinen, i det senare deremot sjelfva det kaoliniserade berget eller dermed likartade massor, som sålunda jemte ren kaolin innehålla kvarts och ej sällan glimmer jemte åtskilliga andra mera underord-

IFÖ-SJÖN

N

S

IFÖ-SJÖN

Lastbryggor

Lastbryggor

Badbrygga

F.d. lastbrygga

Nya kaolintäglen

D

2

A

B

C

Gamla kaolintägten

Förmans bostad

1

Öfvergifvet kalkstensbrott

4

3

5

6

7

I

18

II

8

17

16

15

11

9

12

10

Smedja

14

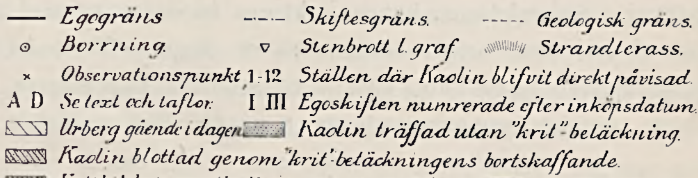
13

III

J.C.Moberg i Juni 1903

Specialkarta
öfver
Kaolinbrukets egendom å Ifö.

1:100000



derom, att den bildats genom sönderdelning och omvandling af fältspat. Kaolinlager uppstå således af fältspatrika bergarter, sådana som till exempel granit och gneis. Angående det sätt, på hvilket omvandlingen försiggått, äro åsigterna deremot mycket delade. I stort sedt är det dock egentligen endast två teorier rörande denna fråga, hvilka för vårt vidkommande förtjena att närmare beaktas. Båda äro snart sagdt lika gamla som den vetenskapliga geologien sjelf, och de flesta öfriga torde utan risk kunna betecknas såsom allenast mer eller mindre vidtgående modifikationer af de förra. Enligt den ena, redan 1791 af WERNER lemnade, förklaringen är kaolinen helt enkelt en följd af allmänna förvittringen. Den andra af teorierna i fråga lär, att urbergets kaolinisering förorsakats af hvad man efter BUNSEN kallat pneumatolytiska processer, d. v. s. genom inverkan af gaser och öfverupphettade vattenångor af eruptiv natur. LEOPOLD VON BUCH var den förste, som sökte tyda kaoliniseringen såsom ett pneumatolytiskt fenomen. Anhängarne af denna teori anföra som hufvudskäl mot förvittringsteorien den omständigheten, att kaolinlager, derest de tillkommit genom förvittring allena, bordt vara allmänna öfverallt inom granit- och gneisområden eller åtminstone sträcka sig, der de nu anträffas, vida omkring, under det att de tvärtom äro både sällsynta och mycket lokala. Vidare framhålla de, hurusom en af vittring förorsakad kaolinisering skulle nedåt bli allt mindre fullständig och i öfrigt aldrig kunna nedtränga till större djup. Och ändock har man, säga de, t. ex. vid det för sina tellur-metaller berömda Nagyag i Siebenbürgen, kunnat iakttaga kaolinisering med oförändrad intensitet fortgående ännu på ett djup af 500 *m.*[1] *Om* gångeruptiver finnas uti, eller i närheten af, kaolinlagren, *om* såsom sprickfyllnad uppträdande turmalin eller svafvelkis an-

---

nadt inblandade mineral. I denna uppsats användes alltid, der ej annat uttryckligen framhålles, ordet i dess sistnämda, *geologiska*, betydelse. Kaolin, rå kaolin, kaolinlager och kaolinjord brukas vanligen såsom liktydiga.

[1] Se RÖSLER, H.: Beiträge zur Kenntniss einiger Kaolinlagerstätten. Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. Beilageband 15, S. 285. Berlin 1902.

träffas i kaolinen eller *om* det i denna lyckas konstatera närvaron af nybildade mineral, sådana som topas, flusspat, jernspat, grafit m. fl., hvilka kunna tänkas hafva uppkommit genom inverkan af uppträngande gaser (t. ex. fluor, kolsyra m. fl.), betraktas detta såsom direkta stöd för den pneumatolytiska teorien.

Ett ensidigt fasthållande vid den ena eller vid den andra af de båda nämda teorierna torde väl knappast vara berättigadt. Ty äfven om man, i likhet med flertalet svenska geologer, anser sig för de skånska kaolinlagrens bildning ej behöfva eller ens böra förutsätta några pneumatolytiska processer, är tydligen ej dermed sagdt, att ej dylika vid vissa utländska fyndorter, såsom t. ex. i Cornwall, verkligen kunna ha spelat en roll för dervarande kaolinlagers uppkomst. Om också hvartdera af de olika sätt, på hvilka frågan, om huru kaolinen bildats, af skilda författare besvarats, medför sina egna praktiska konsekvenser, t. ex. beträffande det djup, till hvilket kaoliniseringen nått, blir valet dem emellan dock hufvudsakligen af teoretiskt intresse.

Mera *direkt praktisk* betydelse har deremot en undersökning af det sätt, på hvilket kaolinen uppträder. Den förekommer nämligen dels primärt, dels sekundärt, i senare fallet antingen utslammad och bortsköljd från moderklyften, sålunda sedimentär, eller förd från denna, såsom morän, genom inlandsisen, d. v. s. erratisk. Om den i naturen utslammade kaolinen ej varit underkastad någon längre förflyttning med åtföljande risk att uppblandas med främmande material, kunna på detta sätt mindre lager af ganska ren kaolin uppkomma. Våra kolförande bildningars s. k. eldfasta leror äro i sjelfva verket ej att betrakta som annat, än en af relativt ringa mängder alkalier, kalk och jern förorenad utsköljd kaolin. Största delen af den kaolin, som inlandsisen ryckt med sig, har gifvetvis blifvit till oigenkänlighet sammanblandad med och inknådad i öfriga moränmaterialet, men här och hvar träffar man dock ännu sammanhängande partier, större eller mindre klumpar eller till och med ganska stora flak, inbäddade i moränen.

Ofvanstående öfversigt torde, så kortfattad den än måst göras, dock vara tillräcklig såsom en antydan om de teoretiska och praktiska spörsmål, hvilka den geologiska undersökningen af en kaolinfyndighet har att söka besvara eller åtminstone att diskutera, så långt nämligen de lokala förhållandena det medgifva. För spörsmålens rätta belysning måste emellertid alltid vederbörlig hänsyn tagas äfven till de erfarenheter, andra vunnit inom närgränsande områden, hvadan här ock några ord böra nämnas om de äldre uttalanden, som svenska (och danska) geologer gjort med anledning af sina undersökningar af Skånes (och Bornholms) kaolinfyndigheter. Dervid är dock att märka, att *nordöstra* Skånes kaolinlager först 1885 omnämnas (af De Geer), hvadan alla äldre uttalanden om skånska kaolinfyndigheter endast taga hänsyn till dem, som förekomma i *mellersta* delen af norra Skåne, d. v. s. i trakterna mellan Bjernum och Hör.

De undersökningar, som hittills blifvit gjorda beträffande vårt lands kaolinförekomster, ha visserligen ej lemnat fullt bindande bevis för att kaoliniseringen skett genom förvittring allena och ej genom pneumatolys, men de flesta af Sveriges geologer ha dock, såsom ofvan nämts, för de skånska fyndorternas vidkommande ansett sig böra omfatta förvittringsteorien. Den pneumatolytiska teorien har emellertid derföre ingalunda saknat förespråkare äfven hos oss. Angelin sätter nämligen, på tal om kaolinen i Finjatrakten, dess uppkomst i samband med »det inflytande, som de heta basaltmassorna och dem åtföljande gaser utöfvat på de granitartade bildningar, genom hvilka de blifvit uppdrifna». Antagligen har han härvid varit påverkad af den åsigt, som redan långt dessförinnan uttalats af den danske geologen Forchhammer angående Bornholms kaolinlager, att de nämligen skulle bildats genom öfverupphettade vattenångor, utströmmande ur remnor, uppkomne genom bergsbildningsprocessen. Och Eichstädt kommer, som det vill synas utan att erinra sig Angelins uttalande, långt senare fram med ungefär samma åsigt som denne, märkvärdigt nog utan att dervid taga hänsyn till de redan då kände kaolinföre-

komsterna i nordöstra Skåne, hvilka ju ligga fjerran från basaltområdet.

Äfven ett par för vittringsteoriens uppfattning af bildningarne ifråga belysande uttalanden må här anföras. DE GEER säger i beskrifningen till kartbladet »Bäckaskog»: »I förbigående må anmärkas, att vid ingen af kaolinförekomsterna någonting kunnat iakttagas, som på minsta vis häntydt på vulkanisk verksamhet. Det finnes derför intet verkligt skäl att frångå uppfattningen att ifrågavarande kaolinbildningar äro att tillskrifva den sekulära vittringen.» Och beträffande kaolinförekomsten vid Rönne synes USSING ha kommit till liknande öfvertygelse. Han yttrar sig[1] på följande sätt: »Én Mulighed er, at det er almindelig Forvitring, der har förvandlet Graniten til Kaolin. I saa Fald maa man vente, at Kaolinmassen har forholdsvis ringe Dybde, og at den nedadtil efterhaanden maa gaa over i almindelig Granit. Noget saadant synes ogsaa i Virkeligheden at finde Sted; flere Grave have maattet forlades, fordi man efter Borttagelsen av de övre gode Kaolinmasser længre nede stödte paa daarlig Kaolin, d. e. ufuldstændig forvitret Granit». Och efter att ha omtalat FORCHHAMMERS ofvan nämda åsigter, säger han: »Man har i Cornwall Kaolinlejer, for hvis Dannelse en Forklaring af denne Art har vist sig at være den rette. Imidlertid have baade dér og andensteds de fra Jordens Indre fremtrængte Dampmasser tillige medbragt andre Stoffer, som have sat iöjnefaldende Mærker i den dannede Kaolin og dens Omgivelser, og av saadanne Forhold ses intet Spor ved Bornholms Kaolinleje. Ej heller kan man dér paavise bestemte Spalter, ad hvilke Dampene kunde være trængt frem. COHEN og DEECKE betragte sikkert med Rette FORCHHAMMERS Hypotese som usandsynlig.» Dessa uttalanden äro här så mycket mera att beakta som, efter hvad vi längre fram skola finna, förhållandena vid Blaksudden i mångt och mycket öfverensstämma med dem å Bornholm.

---

[1] USSING, N. V.: Mineralproduktionen i Danmark ved Aaret 1900. Danmarks Geologiske Undersögelse. II Række. N:o 12. Kjöbenhavn 1902.

Beträffande de skånska kaolinförekomsternas geologiska natur är att märka, att denna ofta nog, i brist på tillräckligt stora, upplysande skärningar, ej kunnat med önskvärd säkerhet bestämmas. Emellertid synas de olika förekomstsätt, hvilka vi i det föregående omnämt, alla vara representerade. Sålunda äro samtliga författare ense om, att fyndigheten vid Djurröd är primär, och särskildt anmärker EICHSTÄDT, att denna lokal är af intresse derför, »att man här är i tillfälle att iakttaga det nära sambandet mellan kaolin och fast anstående kaolinvandlad gneis.» Som förut nämdt har DE GEER i fråga om fyndigheten vid Blaksudden dragit den slutsats, att kaolinen är bildad på stället. Hvad beträffar kaolinen vid Flackarp, så anser EICHSTÄDT denna åtminstone i dess öfre del vara utsköljd och omlagrad, hvadan vi der skulle ha ett exempel på en sekundär (sedimentär) förekomst. Men flertalet af de skånska fyndigheterna torde, efter i literaturen lemnade uppgifter att döma, böra betraktas som större i moränen inbäddade kaolinblock och sålunda vara sekundära (erratiska) förekomster. Det är antagligen med tanke på fyndorter af sistnämda slag som EICHSTÄDT säger sig betrakta »den råa kaolinen som ett slags krosstensgrus, som blifvit hopfördt af istidens öfver de kaoliniserade gneishällarne framskridande jöklar.» Liknande åsigt har också A. LINDSTRÖM, som uppfattar flertalet kaolinfyndigheter i mellersta delen af norra Skåne endast såsom stora block i moränen. Han påpekar, hurusom alla fyndställena der befinna sig »inom ett bälte, som med en bredd af omkring 1—1.5 mil sträcker sig från trakten närmast norr om Åkarps kyrka i NNO—SSV-lig rigtning ned till närheten af Hör, således med en längd af omkring 4.5—5 mil i rak linie» och upplyser samtidigt (i en not) derom, att refflorna inom området gå i NO—SV och NNO—SSV, hvadan inlandsisens rörelserigtning här stått »i ganska nära öfverensstämmelse med kaolinens hittills kända utbredning».

Geologiska iakttagelser.

1. Urberget.

Efter hvad förut blifvit sagdt, är det i första hand af intresse att taga kännedom om beskaffenheten af det urberg, som förekommer i kaolinfyndighetens omedelbara grannskap. Och synnerligen gynnsamt tillfälle till studier i denna rigtning har man just här å norra ändan af Ifö. En hel rad vackra stenbrott befinna sig nämligen på kaolinbrukets eget område, utmed vestra randen af den urbergskägla, som kallas Iföklack. Å specialkartan äro dessa stenbrott utmärkta med siffrorna *13—17*, hvarjemte äfven särskildt angifvits nordligaste observationspunkten, *18*, för å Ifö anstående urberg. Bergarten synes vara en temligen grofkornig gneis[1] (»granitgneis» DE GEER) med i regel synnerligen tydlig parallelstruktur, markerad af den i vissa plan ymniga mörka, nästan svarta, biotiten. Jemte denna glimmer äro köttröd orthoklas och en ofta något blåaktig kvarts väsentliga beståndsdelar. Äfven plagioklas förekommer, om också mera underordnad. Fältspaten förlänar bergarten en lifligt röd färg; endast å ytan eller der bergarten är mera vittrad, såsom t. ex. på sina ställen i nordligaste stenbrottet, är färgen blekare, rödlett. Skiktens strykning, som i de båda sydligaste brotten (*13* och *14*) går i N10°V, närmar sig i de nordligare mer och mer till rakt i NV. I mellersta stenbrottet (*15* å kartan) går den visserligen ännu i N10°V, men i det närmast N derom belägna (*16*) går strykningen i N20°V, och i det nordligaste (kartans *17*) aflästes strykning i N40°V. Stupningen, som vanligen uppgår till 80° mot V blir stundom ännu starkare, någon gång till och med lodrät. I stenbrotten äro pegmatitådror ganska vanliga (så i *13*, *14* och *15*). Äfven smala gångar af en mörkfärgad kvarts äro ingalunda säll-

---

[1] Oaktadt sin synnerligen markerade parallelstruktur lär dock bergarten, enligt af professor A. E. TÖRNEBOHM efter detta arbetes fullbordande benäget lemnad upplysning, i fältet sammanhänga med en typisk granit och äfven sjelf alldeles afgjordt vara en granit.

synta (särskildt observerades sådana i stenbrotten *12* och *14*). Ingenstädes deremot kunde jag iakttaga några inlagringar af finkornig jerngneis, eller med andra ord af den bergart, som, enligt De Geers förmodan, snarast skulle vid sin vittring gifvit upphof åt kaolinen.

2. Beskrifning af kaolintägterna.

Enär de båda kaolintägterna, den »gamla» och den »nya», ur hvilka kaolinen vinnes genom pallbrytning i dagorter, lemna förträfflig inblick i kaolinens geologiska förhållanden, ha kaolintägterna gjorts till föremål för en ganska detaljerad undersökning, hvars resultat här nedan framläggas.

I *gamla kaolintägten* (se karta och taflor 6, 7), hvars mynning går ut till norra stranden, syntes[1] i *södra* väggen följande lagerföljd, uppifrån nedåt:

		Höjd öfver Ifösjöns vattenyta.
(Väggens öfre rand)		31.7 *m*
Morän	1.0 *m* (à 3 *m*)	
		30.7 » (à 28.7 *m*)
Kalksten och gruskalk .	13.2 » (à 11.2 *m*)	
		17.5 »
Sand	2.3 »	
		15.2 »
Kaolin	10.0 » +	
(Kaolintägtens botten)		5.2 »

Kaolinen har här mestadels en något blåaktig färgton, beroende på de i massan ymnigt inblandade, något vittrade, blekte

---

[1] Profilernas detaljer ändras naturligtvis något under arbetenas fortgång. Och vidare bör anmärkas, att de olika lagrens relativa mägtighet ej kan direkt uppmätas å fotografierna, enär kaolintägternas väggar äro fördelade i »pallar» och väggen till en högre pall sålunda vid fotograferingen befinner sig på längre afstånd från kameran än väggen till en lägre pall. Äfven har man att ihågkomma, att de geologiska gränserna ingalunda helt öfverensstämma med de å fotografierna så skarpt framträdande pallarne, hvilkas öfre plan af praktiska skäl naturligtvis gjorts temligen horisontella.

bladen af den mörka glimmern. Den är äfven rik på stora kvartskorn, hvadan den för känseln förefaller som ett hårdt packadt groft grus. Den användes numera också endast (oslammad) till chamottefabrikationen. Inom öfversta delen, ned till 1 à 2 *m* under kaolinlagrets yta, är dock färgen mera rent hvit, massan något mera plastisk och mindre grusig. Tydligen är förvittringen här mera framskriden och de större kvartspartiklarne sönderfallne i mindre korn. I denna öfre, mera förvittrade, del framträder den ursprungliga bergartens lagerställning knappast tydlig, något som deremot är fallet närmare kaolintägtens botten. Der iakttages nämligen med all önskvärd tydlighet en i N25° à 35°V gående af glimmerbladen markerad strykning; stupningen är 80° mot V. (I södra väggens öfre kaolin sågs på ett ställe en skenbar antydan till skiktning med svagt fall mot N, något som vid närmare undersökning visade sig blott vara glidningsfenomen i närheten af ett inträffadt ras). Kaolinen, som i kaolintägtens väggar når omkring 10 *m* mägtighet, fortsätter till obekant djup.

Taflan 7 lemnar en bild af gamla kaolintägtens vestra vägg. Man ser här (vid punkt *B* å specialkartan) inneslutne i kaolinen gneisbollar med ända till ett par meters diameter. En dylik boll, som sönderspängdes (å bilden synes stenborraren ännu stående å bollen), visade en gradvis öfvergång från det starkt vittrade, med omgifvande kaolin fullt likartade, skalet till den så godt som alldeles friska kärnan, hvilken såväl för blotta ögat som i slipprof fullt öfverensstämmer med den förut beskrifna gneisen i Iföklack. Färgen är dock något blekare än hos den fullkomligt friska bergarten. Bollarne ha tydlig parallelstruktur med samma strykning och stupning som den, hvilken iakttages i omgifvande kaolinen. *De äro sålunda blott ovittrade delar af samma berg, som i öfrigt omvandlats till kaolin och hvilket otvifvelaktigt utgör den direkta fortsättningen af Iföklack.*

Om man från meranämda ovittrade gneisbollar förflyttar sig, ungefär i allmänna strykningens rigtning, bort till kaolintägtens motsatta (östra) vägg, finner man der, vid punkt *C* å specialkartan,

åter ett mycket ofullständigt vittradt parti, som från kaolintägtens botten når upp till 1 à 2 *m* under kaolinens yta. Enligt arbetarnes utsago har endast kaolin, af samma art som i kaolintägtens öfriga delar, anträffats på den mellanliggande sträckan. Bergarten uti ifrågavarande del af östra väggen är mörk till färgen och tyckes utgöra en 1 à 2 *m* mägtig mera basisk inlagring i den normala bergarten. På gränsen mellan det nämda partiet och omgifvande ordinära kaolin träffas en lösare, gulaktig förvittringsprodukt, som dock ännu ej hunnit närmare undersökas.

Kvartsgångar äro vanliga i kaolinen liksom i den ovittrade bergarten å Iföklack, och större kvartskorn visa samma blåaktiga färg. Särskildt invid de ovittrade gneisbollarne i vestra väggen ser man, strax N om bollarne, flere stycken kvartsgångar. En af dessa kunde följas ända från kaolintägtens botten upp mot kaolinens yta, något som ytterligare styrker den slutsats, som redan af lagerställningen kan dragas, att nämligen kaolinens öfre och undre delar tillhöra en och samma bildning, upptill blott starkare vittrad.

Kaolinens öfre yta är i det stora hela jemn, blott här och hvar förekomma mindre gropar.

Sanden, af arbetarne kallad »Klebsand», har en ganska vexlande mägtighet. Under det att denna vid södra väggens midt är 2.3 *m*, är den längst i V blott 0.7 *m*, men når i östra väggen ända till 4.3 *m*. Det är, om man frånser den måhända här och hvar ej alldeles fullständigt ursköljda kaolinen, en ren kvartssand, med endast ringa inblandning af mörk biotit. Sandkornen äro fullkomligt skarpkantiga. Denna sand är tydligen intet annat än en slamningsåterstod af kaolinens öfversta del. Sandtäckets jemna utbredning och frånvaron af hvarje antydan till sammanstörtningar inom öfverliggande kalkbetäckning visa, att slamningen ej kan ha utförts genom silvatten *under krittäcket.* Det ligger derföre nära till hands att antaga, det kaolinens slamning utförts af krithafvet, vid den tid då detta skred in öfver dessa trakter. Märkvärdigt synes dock, att kvartskornen då ej sam-

tidigt blifvit afrundade eller kantnötte. Säkert är emellertid, att kaolinen, som således var färdigbildad innan Sveriges senona krita aflagrades, måste vara mycket äldre än den tertiära basalten och sålunda ej, såsom några antagit, bildad först vid dennas eruption. På ett ställe har i sanden anträffats stora, oregelbnndet begränsade kakor af sandsten, med valkiga ytor och nästan marlekartadt utseende. Bergarten i dessa kakor är fast och seg. Bindeämnet synes vara kiselsyra. Visserligen kan också en ringa kalkhalt påvisas, åtminstone i kakornas ytliga delar, men äfven vid kalkens utlösning med saltsyra bibehåller bergarten fullständigt sitt sammanhang. Fossil eftersöktes förgäfves såväl i sandstenen som i sjelfva den lösa sanden. Starkt nötta fragment af belemniter anträffades visserligen i denna sistnämda, men detta blott i dess ytligaste del, som af en tunn lerig rand skildes från sandens hufvudparti. Något afgörande bevis för att det varit just det senona krithafvet, som urlakat sandens hufvudmassa, föreligger emellertid icke.

I sanden, men med sin öfre del inbäddadt i kritlagren, anträffades vid midten af södra väggen ett minst meterlångt rundadt block af områdets vanliga gneis. Att detta block befans helt friskt är ett nytt bevis på att kaoliniseringen ej skett under krittäcket.

Kritbildningarne har jag vid detta tillfälle endast kunnat egna en mycket flyktig uppmärksamhet. Understa banken, ett par meter mägtig, är en helt lös gruskalk. Först derofvan kommer en fastare, flere meter tjock kalkstensbank. Någon *Actinocamax quadratus* stod ej att finna. Deremot observerades, *äfven i de allra understa skikten*, jemte den i alla storlekar ymnige *Actinocamax mammillatus*, flera exemplar af *Belemnitella mucronata*, alla ovanligt stora. *Saurier* äro ganska allmänna. En arbetare sade sig ha sett ett stort antal i rad liggande kotor tillsammans med en del andra ben; han hade dock ej tillvaratagit mer än ett par af kotorna.

Nya kaolintägten är belägen på öns vestkust strax S om det sandref, som nu förenar Blaksuddens spets med den derutanför liggande holmen.

Östra (inre) väggen visade (»profil» å tafl. 8) följande lagerföljd:

		Höjd öfver Ifösjöns yta.
(Väggens öfre rand)		19.0 *m*
Lösa jordlager	2.2 *m*	
		16.8 »
Kritbildningar	5.0 »	
		11.8 »
Sand	3.8 »	
		8.0 »
Kaolin, direkt tillgänglig	4.9 »	
(Kaolintägtens botten)		3.1 »
Kaolin, påvisad genom borrning	5.5 » +	

Då kaolintägten först öppnades, träffade man kaolinen direkt under de lösa jordlagren, men när man under arbetets fortgång kom längre in mot Ö, visade sig, att kaolinen äfven här var betäckt af kritbildningar. Kaolinens öfre yta är uti denna kaolintägt synnerligen ojemn och gropig i all synnerhet inom den af kritlager obetäckta randzonen. Der kan man stundom, såsom t. ex. för närvarande på ett ställe i södra väggen, få se den af inlandsisen upplöjda kaolinen nående nära nog upp till markens yta. Som exempel på huru olika profilerna kunna vara inom de partier, som sakna det skyddande krittäcket, meddelas här tvenne dylika:

Profil i norra väggen.		*Profil i södra väggen.*	
Lokal (krit)morän c:a	1.0 *m*	Lösa jordlager	2.1 *m*
Sand (»Klebsand»), öfverst ren (1.3 *m*), derunder delvis mycket smutsig, nästan svart	6.3 »	Kaolin	7.3 » +
Kaolin	3.7 » +		
(Kaolintägtens botten.)		(Kaolintägtens botten.)	

Kaolinen är här i allmän hvitare och mera plastisk än i gamla kaolintägten, sandkornen finare samt glimmerbladen mindre och alldeles urblekte. Och i regel kan ej heller någon skiktning iakttagas. Äfven i denna kaolintägt träffas dock ett parti, der vittringen är mindre fullständig, så att kvartskornen äro större, färgen mera blåaktig och på samma gång den ursprungliga skiktningen fullt tydlig, der sålunda, i korthet sagdt, kaolinen i det allra närmaste öfverensstämmer med den kaolin, som finnes i den gamla kaolintägtens undre del. Strykningen går i N40°V med 80 graders stupning mot V, hvadan lagerställningen är i allo densamma som i gamla kaolintägten och hos gneisen i Iföklack. Partiet i fråga, som befinner sig i vestra delen af norra väggen, är på intet sätt afgränsadt från den omgifvande mera vittrade kaolinen. Strax V derom, närmare kaolintägtens mynning, observerades ett ställe, der kaolinen, hvilken liksom öfverallt i närheten är rödaktig, visar synnerligen vacker röd randning, uppkommen genom jernsalter, som infiltrerats längs skiktfogarne eller de af glimmern betingade parallelplanen. Smärre klumpar af limonit (jernockra) träffas här och hvar inbäddade i den rödaktiga kaolinen. Vid Blaksudden synes för öfrigt kaolinens impregnering med jernsalter vara ett allmänt fenomen inom kaolinens perifera ej kritbetäckta område. Ty äfven de lokaler *1* och *2*, från hvilka rödflammig kaolin i det föregående omtalats, tillhöra ju kaolinfyndighetens randzon.

I öfrigt finner man i denna kaolintägt, strax S om det ställe der profilen genom östra väggen blifvit uppmätt, spår af en pegmatitgång. Alldenstund gången till större delen bortförts, är det svårt att numera exakt angifva dess förlopp. I hufvudsak torde den dock ha gått i NO—SV med omkring 40 graders stupning mot NV. Ren kaolin förekommer der i rätt stora klumpar, som tydligen uppkommit genom kaolinisering af större fältspatindivider; kvartsen är riklig, delvis i större korn, som, frånsedt enstaka ännu genomlysande partiklar, hafva ett sockerliknande utseende och lätt låta sig söndersmula. Mest i ögonen fallande är dock den stora rikedomen på storbladig ljus glimmer,

ofta bildande verkliga, hexagonalt begränsade, kristaller med ända till 4 *cm* genomskärning. Under mikroskopet visar den kaliglimmerns optiska egenskaper.

Nära fältspatgången, men något N om densamma, gjordes (vid punkten *A* å tafl. 8) med handborr försök till en djupare borrning. Kaolinen blef dock nedåt alltför fast, hvadan det ej lyckades att nedtränga mer än 5.5 *m* under kaolintägtens botten, som här ligger 3.1 *m* öfver Ifösjöns nivå. De borrprof, som härvid erhöllos, visade ingen märkbar skilnad mellan de öfre och undre delarne af kaolinen. Slamning af profvarne har ännu ej medhunnits.

Den på kaolinen hvilande sanden är i allo af samma beskaffenhet, som gamla kaolintägtens; i såväl norra som södra väggen tilltager den i mäktighet mot V. Den mörka färgen i norra väggen beror tydligen på senare förorening, tillkommen genom infiltreradt dagvatten. På gränsen mellan kritan och sanden framkommer i kaolintägtens sydöstra hörn en stark källåder.

Äfven här består kritbildningens understa del af en lös gruskalk, ofvan hvilken kommer en fastare kalkbank. I södra väggen stupa kritlagren 5° à 10° mot Ö.

3. Öfriga observationspunkter för kaolin.

För en fullständigare kännedom om kaolinens *utbredning* i denna trakt skulle det erfordrats ej så få borrningar eller gräfningar. Sjelf har jag ej varit i tillfälle att anordna dylika. Jag har derföre måst nöja mig med att inhemta så pass fullständiga upplysningar som möjligt angående de äldre försöksarbeten, hvilka här verkställts för att utröna, huruvida kaolin varit att finna eller ej. (Erhållna borrprofvar ha användts till profbränningar o. d. och äro sålunda nu ej längre att tillgå). Enligt mig lemnadt meddelande har man vid nyssnämda undersökningar ej påträffat kaolin någonstädes utanför det egoområde, som nu är samladt i Kaolinbrukets hand, såvidt man ej finner skäligt omnämna ett 55 *m* S om gränsen för Kaolinbrukets egor och 95 *m* från Iföns vestra strand beläget ställe, der man un-

der 2 *m* grus och sand funnit 2 *m* kaolin, hvilande på 7.67 *m* sand och lera, under hvilken urberg skulle anstå. Alla de ställen, der kaolin vid nämda försöksarbeten anträffats, har jag besökt och noggrannt utlagt å bifogade specialkarta, hvarest de äro utmärkta med siffrorna *3—12*. Deras höjd öfver Ifösjöns yta har bestämts genom en af hr ingeniör O. MOHR med afvägningstub utförd nivellering.

Ett protokoll öfver en med vattenborr utförd borrning å lokal *3* har följande utseende:

Alm[1] och lera	mellan	0.0— 7.0 *m*	7.0 *m* mägtig
Sand	»	7.0— 8.0 »	1.0 » »
Kalk	»	8.0—15.0 »	7.0 » »
Sand och lera	»	15.0—16.0 »	1.0 » »
Sand	»	16.0—17.8 »	1.8 » »
Kaolin	»	*17.8—50.0* »	*32.2* » »

Enär jordytan ligger 23.44 *m* öfver sjöns yta, når kaolinen här 5.64 *m* öfver densamma.

Å lokalerna *4—7* skall enligt muntlig uppgift kaolin ha anträffats (med handborr) redan på djup vexlande mellan 1 och 3 *m*.

Lokalerna *4* och *5* ligga 14.8 *m*, lokalerna *6* och *7* åter respektive 15.52 *m* och 15.13 *m* öfver sjöns yta. Kaolinen når sålunda här till c:a 12 à 15 *m* öfver Ifösjöns yta.

Från lokal *8* föreligger följande protokoll öfver en medels vattenborr utförd borrning:

Grus	mellan	0.0— 1.0 *m*	1.0 *m* mägtigt
Kalksand	»	1.0— 6.0 »	5.0 » »
Kalksten	»	6.0—12.2 »	6.2 » »
Kaolin	»	*12.2—17.2* »	*5.0* » »
Sand	»	17.2—17.7 »	0.5 » »
Kaolin	»	*17.7—26.0* »	*8.3* » »
Berg.			

[1] Såvidt jag kunnat finna, skulle härmed menas kalkblandad jord.

Då jordytan här ligger 24.34 *m* öfver sjön, befinner sig kaolinens öfversta del 12.14 *m* öfver Ifösjöns yta.[1]

Anmärkningsvärdt förefaller här, dels det i kaolinen inneslutna sandlagret,[2] dels det jemförelsevis ringa djup, på hvilket berget här skulle ha nåtts.

Det protokoll, som förts öfver en å lokal *9* med vattenborr utförd borrning, visar följande lagerföljd:

Grus och sten.	från	0.0— 3.0 *m*	3.0 *m* mägtigt
Lera.	»	3.0— 5.0 »	2.0 » »
Kalksand.	»	5.0— 6.2 »	1.2 » »
Kalksten.	»	6.2 — 9.8 »	3.6 » »
Kaolin.	»	*9.8—15.0* » +	*5.2* » + »

Efter afvägning skall jordytan ligga 18.18 *m* och sålunda kaolinens yta 8.38 *m* öfver sjön.

I borrhål *10* skall man enligt muntlig uppgift af förmannen LANGNER ha anträffat öfverst c:a 9.5 *m* lösa jordlager, derunder kaolin till ett djup af 21 *m* under jordytan. *Kaolinen* är sålunda här minst *11.5 m* mägtig. Dess öfversta del når här till ungefär 5 *m* öfver sjön (markens yta ligger 14.38 *m* ö. s.)

I gropen *11* skall enligt samme sagesman förekomma öfverst morän (vid mitt besök synlig till 1.5 *m* djup), derunder kalksand. *Kaolin* skall möta redan på ungefär 3 *m* djup. Den skulle sålunda, då markens yta ligger 11.48 *m* ö. s., här nå 8.48 *m* öfver ytan af Ifösjön.

I grop *12*, som vid mitt besök var vattenfylld, tycktes *kaolin* gå nära nog upp i dagen, d. v. s. till en höjd af närmare 7 *m* öfver Ifösjöns yta. Bland omkring gropen uppkastad jord funnos stycken af rödbrun ishafslera (»hvarfvig lera»).

4. Sammanställning af geologiska data och slutsatser.

Kaolinens mägtighet är ej fullständigt känd, men den är i allmänhet betydlig. På ett ställe, borrhål *3*, der den hittills

[1] Jfr följande not.

[2] Den öfre, på sand hvilande, kaolinen skulle måhända kunna anses befinna sig på sekundärt lagerställe, i hvilket fall den primärt anstående kaolinens öfre yta här endast skulle befinna sig på en höjd af 6.64 *m* öfver sjöns yta.

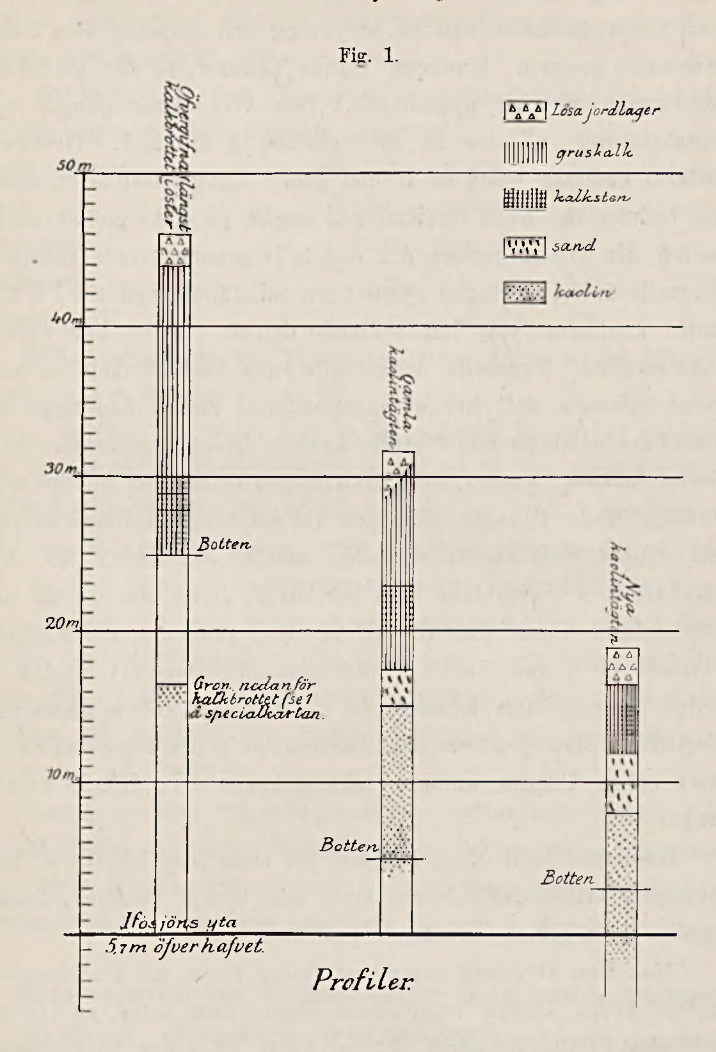
djupaste borrningen i denna trakt utförts, är kaolinens mägtighet mer än 32 *m*. Kaolinen har uppkommit af den gneis, som ännu i dag anstår ovittrad i Ifööklack. På flera ställen ser man inom kaolinen samma strykning och stupning som i den anstående gneisen. Kaolinen träffas primärt, på det ställe der den genom vittring uppkommit. Den visar kvartsgångar och pegmatitådror alldeles så som gneisen i Ifööklack. Ovittrade bollar i kaolinen bestå af samma gneis. Angränsande gneispartier befinna sig, hvad förvittringen angår, på olika mellanstadier mellan den friska gneisen och den fullt genomvittrade kaolinen. Öfverallt är förvittringen synnerligen fullständig ned till 1 à 2 *m* under kaolinens yta, hur vexlande den än i öfrigt kan vara å olika ställen. Frånsedt denna allmänna beskaffenhet hos kaolinens *öfversta* del, har ej någon skilnad mellan kaolinens öfre och undre delar på något ställe kunnat direkt observeras. Skäl finnas dock att antaga, det förvittringen nedåt blir mindre fullständig. Dels tilltager nämligen vid borrning kaolinens fasthet mot djupet, dels har en slamning, som hr JABLONSKI (från Polen) utfört å borrprofven från borrhål *3*, gifvit vid handen, att öfre delarne inom den till 32 *m* djup genomborrade kaolinen lemnade 60 % ren kaolin (40 % slamningsåterstod), medan de undre delarne blott lemnade 40 % ren kaolin (60 % slamningsåterstod). Man jemföre ock härmed de i det föregående (sid. 267) enligt USSING anförda iakttagelserna från Rönne kaolinbruk.

Kaolinens höjd öfver Ifösjöns yta samt mägtigheten af lösa jordlager, kritbäddar och den sand, som täcker kaolinen, åskådliggöras bäst genom omstående profiler (fig. 1).

Man kan af denna sammanställning finna, att kaolinens yta utefter norra kusten regelbundet stiger mot öster, så att den vid lokal *1* ligger minst 8.7 *m* högre än i nya kaolintägten. Å vestkusten vexlar kaolinens höjd ganska betydligt och, som det vill synas, ganska oregelbundet. På de ställen, der dess yta befunnits lägst, ligger den omkring 5 *m* och der den når högst c:a 12 *m* öfver Ifösjöns nivå.

Inga eruptiv, inga remnor, utefter hvilka gaser kunde ha framträngt, ej heller något som helst annat sakförhållande, hvilket skulle kunna tolkas som antydning till att denna kaolin bil-

Fig. 1.



dats genom pneumatolytiska processer, ha observerats, fastän min uppmärksamhet ständigt varit rigtad åt detta håll. Det bör dock anmärkas, att (slamning och) mikroskopisk undersökning af slamningsåterstoden ännu ej hunnit utföras.

På frågan, vid hvilken tid kaolinbildningen har försiggått eller var fullbordad, lemna de föreliggande data den bestämda upplysning, att den redan försiggått, innan krithafvet här bröt in. Men det är mycket möjligt, att kaolinen långt dessförinnan varit, åtminstone delvis, färdigbildad. Från Bornholm anför USSING (l. c.), att mellan dervarande kaolin och dess, *de kolförande bildningarna tillhöriga*, betäckning förekommer ett sandlager, alldeles likartadt med det, som här beskrifvits från Ifö. Kaolinen måste således der ha varit färdigbildad redan före Juratidens början, och detsamma kan ju då äfven ha varit fallet vid Blaksudden. Då inga fossil anträffats i den egentliga »Klebsanden», måste frågan om dennas geologiska ålder betraktas som i någon mån oafgjord. I öfrigt förtjenar anmärkas, att denna sand ganska mycket påminner om den vid Ryedal anstående, säkerligen kritsystemet tillhöriga, växtförande lösa sandstenen.[1] Denna sistnämda har dock kvartskornen mera kantafrundade. Så är likaledes förhållandet med den vid Kurremölla anstående, Lias tillhöriga, lösa sandstenen, med hvilken jag ock anställt jemförelse.

Anmärkningsvärdt är att ingen *Actinocamax quadratus* anträffats, ej ens i »Klebsandens» öfversta omlagrade skikt, och vidare den ymniga förekomsten af de annars så sällsynta *Saurierna*, hvilka ha stort vetenskapligt intresse, hvarför det är att önska det arbetarne hädanefter skola mera än hittills skett taga dem till vara.

[1] I lösa block äfven anträffad flerestädes vid Ifösjöns stränder, der den tillvaratages för att användas såsom råmaterial för glasfabrikation, eller såsom golfsand.

Om den skandinaviska fjällkedjans sydveständе.

Af

A. E. Törnebohm.

Sedan de norska fjällgeologerna numera allmänt anslutit sig till åsikten om öfverskjutningarnas stora betydelse i den skandinaviska fjällkedjans tektonik, hafva deras arbeten ock lämnat viktiga bidrag till kännedomen om särskildt den stora öfverskjutningens förlopp inom de vestliga delarna af Norge, där detsamma förut ej var kändt. Så t. ex. har Björlykke visat, att den stora öfverskjutningslinje, som jag följt från nordligaste Jemtland och till Gudbrandsdalen, fortsätter vidare tvärs öfver Hedalen och in under Jotunfjällen; samme författare uppräknar i en liten uppsats i »Naturen» (N:o 5, 1901) flera partier S om Jotun- och Sognefjällen, som af honom, Reusch o. a. befunnits vara öfverskjutna; Reusch, Rekstad och Björlykke hafva genom undersökningar på Hardangervidden kommit till det resultat, att där förefinnas flera större och mindre skollor af pressadt urberg i abnormt läge,[1] och nu senast har Rekstad påvisat befintligheten af betydande dylika skollor i Hemsedalsfjällen.[2] Af allt detta framgår, att det af mig i det centrala Skandinavien påvisade öfverskjutningsfenomenet fortsätter mot SV med oförminskad styrka.[3] Det har för öfrigt länge varit kändt, att en mäktig

[1] Fra Hardangervidden, N. G. U:s Aarbog, 1902, N:o 2.

[2] J. Rekstad: Fra Höifjeldsströget mellem Haukeli og Hemsedalsfjeldene. N. G. U:s Aarbog 1903.

[3] Björlykke säger i sin ofvan citerade uppsats: »Vest och sydvest for Gudbrandsdalen skulde man ifölge Törnebohm kun have mindre overskyvninger, eller

bildning af kvartsiter och gneisiga bergarter hvilar öfver de siluriska fylliterna i Voss, men man uppfattade den ej såsom öfverskjuten utan såsom ett normalt liggande yngre led. KJERULF betecknade den såsom »höifjeldskvarts» och BRÖGGER såsom »yngre gnejs».[1]

Sedan man kommit till insikt om, att analoga förhållanden flerstädes längre i NO hafva sin förklaring i befintligheten af öfverskjutningar, låg det emellertid nära till hands att söka tillämpa samma förklaring äfven här. Så har BJÖRLYKKE också gjort,[2] och han går därvid så långt, att han t. o. m. anser Jotunfjällen, Sognefjällen och Vossfjällen tillhöra det öfverskjutna partiet. I fråga om Vossfjällen synes denna uppfattnings befogenhet knappt kunna förnekas, ty på hela sträckan mellan Graven och Östensö i Hardanger öfver Vossevangen och Vinje ned till Arnefjord i Sogn eger ständigt det förhållandet rum, att kvartsiter och gneiser med flack lagring bilda högplatåerna och hvila på fyllit, som framträder i dalsidorna och i sin ordning underlagras af otvetydigt urberg.[3] Så väl analogier från andra delar af den skandinaviska fjällkedjan som ock bergarternas pressade beskaffenhet tala för att de på fylliten liggande

---

overskyvninger af 2den orden». Något dylikt har jag emellertid aldrig påstått. I mitt arbete »Grunddragen af det Centrala Skandinaviens bergbyggnad» säger jag, s. 151: »Öster och söder om nämnda fjäll (Jotunfjällen) förekomma — — — flera isolerade småskollor, som visa, att äfven här ett stort öfverskjutet parti funnits.» Om förhållandena längre i vester yttrade jag mig ej, emedan de lågo helt och hållet utom det område jag då behandlade.

[1] Lagfölgen paa Hardangervidden. N. G. U. N:o 11.

[2] L. c.

[3] Det är mig ej bekant, huruvida här äfven finnes ljus kvartsit närmast under fylliten, men sådan är eljest icke ovanlig, ehuruväl så ej framgår af de norska kartorna, emedan sagda kvartsit där mestadels sammanslagits med urberget. HJORTDAL och IRGENS omnämna kvartsit såsom fyllitens underlag NO om innersta delen af Samangerfjord, MÜNSTER har observerat sådan V om Rösheim, och jag har träffat den både vid innersta delen af Lysterfjorden och mellan Garmo och Lom. Det är således ej osannolikt, att ljus kvartsit bildar ett ganska konstant underlag till fylliten. Bergarten liknar mycket den kvartsit, som finnes på fylliten, och bör äfven — enligt min uppfattning — sammanställas med den. Ett utmärkande af i fråga varande kvartsit på kartan skulle gifva denna ett väsentligen förändradt och säkerligen riktigare uttryck.

massorna befinna sig i abnormt läge. Men att en sådan abnorm öfverlagring förefinnes på hela den nämnda sträckan mellan Hardanger och Sogn är särdeles anmärkningsvärdt, emedan denna sträcka skär tvärs öfver den skandinaviska fjällkedjans centralzon. Något motsvarande är ej kändt inom andra delar af samma kedja.

Det torde förnämligast hafva varit denna abnorma öfverlagring i Voss, som föranledt BJÖRLYKKE till hans ofvan nämnda antagande att hela Jotunheimen skulle vara öfverskjuten, och onekligt, är att detta parti då får en mycket enhetlig och enkel konstruktion, men denna har det felet att ej vara rätt väl förenlig med förhållandena i Hedalen. BJÖRLYKKE har själf påvisat, att öfverskjutningsplanet där böjer ned mot djupet såsom det plägar göra då det närmar sig fjällkedjans centralzon. Fylliten på dennas motsatta sida, vid Garmo och Lom, synes däremot vara en blott inveckning i kvartsit, hvarför den öfre gränsen mellan fyllit och kvartsit därstädes ej kan uppfattas såsom utgåendet af ett stort öfverskjutningsplan. BJÖRLYKKES antagande medför för öfrigt konsekvenser, som förefalla mycket betänkliga. Jotunheimens gabbromassor hafva ju trängt upp från djupet, och om de, jämte hela deras omgifning, blifvit öfverskjutna mot SO, borde deras rötter, d. v. s. deras af gabbro utfyllda eruptionskanaler, naturligtvis ännu vara synliga på ursprungsorten. Nu finnes visserligen i trakten N om Nordfjord och därifrån mot Ö. till Lesje en hel serie gabbroförekomster, men dels äro dessa — af öfversiktskartan att döma — för små för att kunna vara utloppsmynningarna för Jotuns väldiga gabbromassor, och dels skulle af antagandet att dessa här haft sitt ursprung följa, att öfverskjutningens storlek måste anslås till minst 200 *km*, ett mått, hvilket så mycket öfverstiger det man på andra ställen kommit till, att det ej utan särdeles tvingande skäl kan anses såsom sannolikt. Därtill kommer, att enär kvartsitzonen på Jotunheimens norra sida vid Garmo fortsätter tvärs öfver Vågedalen och vidare mot N utefter vestra gränsen af Trondhjemsfältets sydligaste del, så måste denna hafva deltagit i samma

öfverskjutningsprocess som Jotunheimen. Men några antydningar om att en stor öfverskjutning mot sydost här skulle vara för handen finnes ej; veckningens beskaffenhet visar tvärt om, att bergskedjetrycket här verkat mot NV.

Men om det således icke är antagligt, att hela Jotun blifvit öfverskjutet, synas de ofvan omnämnda förhållandena i Voss mycket svårförklarliga. Jag vill ej heller försöka ingå på någon närmare förklaring af dem, utan blott omnämna en trakt, där i viss mån analoga förhållanden synas förefinnas, ehuruväl i vida mindre skala; jag syftar på trakten kring Storfjeldet N om Trondhjemsfjorden.

Fig. 1.

S Storfjeld; *u* urberg och seveskiffrar; *s* silur (Trondhjemsskiffrar och kalksten). Skala 1 : 400,000.

På det geologiska rektangelbladet »Stenkjær» är från Hjellebotn, Beitstadfjordens innersta del, en bred mot SV strykande zon utmärkt med Störengruppens gröna färg. Nära SV-änden af denna zon ligger Storfjeldet, på kartan betecknadt såsom gabbro. På zonens båda sidor, och äfven tvärs öfver den, SV nedanför Storfjeldet, finnes en mängd kalkstensförekomster angifna. Af kartan får man sålunda det intryck, som skulle zonen i dess helhet vara ett i urberget inklämdt trågformigt parti af Trondhjemsskiffrar kantadt med ett kalkstensstråk. Vid ett besök i trakten år 1889 fann jag emellertid, att förhållandena icke äro så enkla. De nämnda kalkstenarna, hvilka bilda flera paralleller och åtföljas af grof fyllit, likna mycket de inom Trondhjemsfältet vanliga och torde äfven kunna sammanställas med dem. Zonens hela inre åter utgöres af otvetydigt urberg, mesta-

dels gneisgranit. Utmed zonens sidor stupar kalkstenen lodrätt eller brant inåt, men vid dess SV-ände mera flackt inåt under den gneisgranit, som bildar Storfjeldets fot, och hvars skiffrighet likaledes har samma ställning. Det hela skulle kunna liknas vid ett tråg med uppressad och mot SV öfverskjuten botten. Se vidstående figur.[1] Någon öfverskjutning i strängare mening förekommer här dock ej, utan blott en öfverstjelpning i trågets längdriktning, så att vid trågänden urberg kommit att ligga ofvanpå silur utan att vara skildt från denna genom något markeradt öfverskjutningsplan.

Jag har anfört nu nämnda förhållande, emedan det visar ett exempel på att tryck verkat longitudinalt utefter en veckning, och något dylikt, ehuruväl i vida större omfång och med ojämförligt större intensitet, synes möjligen hafva egt rum i fjällen kring Voss.

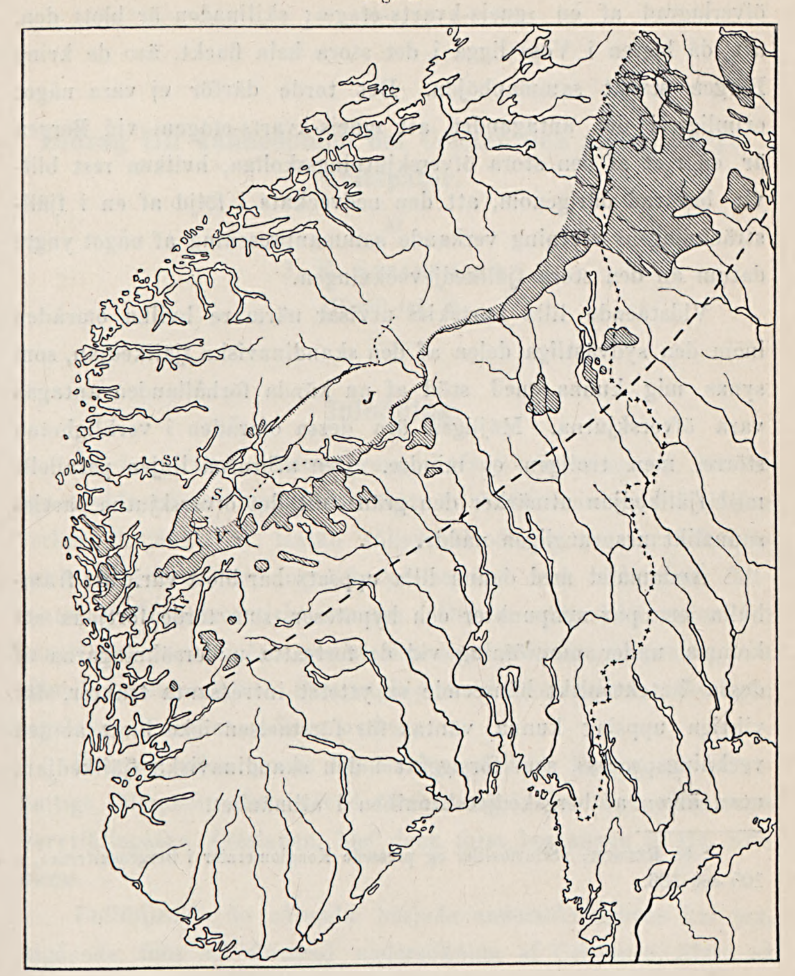
I detta samband må det tillåtas mig att äfven framkasta en hypotes rörande förhållandena kring Bergen. Dessa känner jag visserligen blott genom den befintliga litteraturen, men denna är jämförelsevis rikhaltig och lämnar ganska goda hållpunkter för en uppfattning af traktens tektoniska hufvuddrag.

Såsom bekant finnas i Bergentrakten tvenne sinsemellan närmelsevis parallella och mot Ö konvexa bågformiga zoner af fyllitiska bergarter med kalkstenar. De stupa mot hvarandra, hvadan det hela har utseende af ett långsträckt tråg, som blifvit bågformigt böjdt vinkelrätt mot sin längdaxel. En sådan uppfattning får äfven ett uttryck på de geologiska rektangelbladen Bergen och Haus, där zonens inre är betecknad såsom en »gneis-kvarts-etage», hvilken antages vara Bergenskiffrarnes »öfre afdelning» i motsats till dessas »undre afdelning», som skulle utgöras af de nämnda fyllitiska zonerna. Dessa, eller åtminstone den yttre af dem, äro numera genom de af REUSCH gjorda fossilfynden vid Ulven och annorstädes bevisade vara af silurisk ålder. En följd häraf har blifvit, att de norska geologerna icke vidare uppföra »gneis-kvarts-etagen» såsom en öfre afdelning af Bergen-

[1] Jfr äfven »Centrala Skandinaviens bergbyggnad», s. 126.

skiffrarne, utan anse den vara urberg och sparagmit i mer eller mindre metamorfoserad form. Och däri hafva de säkerligen rätt.

Fig. 2.



B Bergen, *J* Jotunheimen, *S* Sognefjällen, *V* Voss, *Hf* Hardangerfjord, *Sf* Sognefjord. De finstreckade områdena antagas vara öfverskjutna. Den parallellt med fjällkedjan gående afbrutna linjen angifver den gräns, till hvilken den öfverskjutna skollan kan antagas hafva nått. Skala 1 : 5,000,000.

Men då blir silurzonernas läge svårförklarligt. Man har sökt tyda det genom antagande af komplicerade lokala veckningspro-

cesser.[1] Analogien mellan förhållandena i Bergentrakten och dem i Voss är emellertid så påfallande, att bådadera torde böra förklaras på analogt sätt. På båda ställena finnes silurisk fyllit öfverlagrad af en »gneis-kvarts-etage»; skillnaden är blott den, att då lagren i Voss ligga i det stora hela flackt, äro de kring Bergen starkt sammanböjda. Det torde därför ej vara något orimligt i det antagandet, att »gneis-kvarts-etagen» vid Bergen är en rest af den stora öfverskjutningsskollan, hvilken rest blifvit bevarad därigenom, att den nedveckats i följd af en i fjällsträckningens riktning verkande sammanpressning af något yngre datum än den stora fjällkedjeveckningen.

Vidstående lilla kartskiss utvisar närmare hvilka områden inom den sydvästliga delen af den skandinaviska fjällkedjan, som synas mig kunna med stöd af nu kända förhållanden antagas vara öfverskjutna. Möjligen äro dessa områden i verkligheten större, men troligen ej mindre. Den afbrutna linjen parallellt med fjällkedjan utmärker den gräns, dit det öfverskjutna partiet sannolikt ursprungligen nådde.

Ändamålet med denna lilla uppsats har blott varit att framhålla ett par synpunkter och hypoteser, som torde förtjena att komma under ompröfning vid de fortsatta undersökningarna af dessa i tektoniskt hänseende så ytterst intressanta trakter, där viktiga uppslag kunna väntas för förståelsen icke blott af den veckningsprocess, som försiggått i den skandinaviska fjällkedjan, utan äfven af bergskedjetektoniken i allmänhet.

---

[1] Se Reusch: »Silurfossiler og pressede Konglomerater i Bergenskifrene», s. 105 och 106.

Bidrag till kännedomen om Celsian och andra baryt-fältspater.

Af

J. E. STRANDMARK.

(Härtill tafl. 9).

Inledning.

Åt barytfältspaternas grupp hafva mineralogerna hittills ägnat vida mindre uppmärksamhet, än hvad densamma i själfva verket förtjänar, ty fastän sällsynta och ur petrografisk synpunkt af liten eller ingen betydelse, äga dock hithörande fältspater ej ringa teoretiskt intresse. Och en vidgad kännedom om barytfältspaterna måste genom den mera allsidiga belysning, som sålunda sprides öfver fältspatgruppen i dess helhet, säkerligen ingalunda få räknas såsom oviktig.

Det var redan genom IGELSTRÖM, vi lärde känna, att barythaltiga fältspater öfverhufvud förekomma i vårt land. Den rena barytfältspaten, Celsianen, blef dock först beskrifven af HJ. SJÖGREN.

Fullföljande de sålunda började undersökningarna har jag, utgående från en förnyad undersökning af Celsianen, äfven så vidt möjligt tagit hänsyn till öfriga barythaltiga fältspater och med ledning af de vunna resultaten sedermera upptagit till behandling barytfältspaternas relationer såväl till hvarandra som ock till öfriga fältspater.

De af mig gjorda undersökningarna äro samtliga utförda på Lunds Universitets Geologisk-Mineralogiska Institution.

Det är mig en kär plikt att här framföra mitt tack såväl till dr MATS WEIBULL, genom hvilkens tillskyndan jag först kommit att rikta min uppmärksamhet på detta ämne, som äfven till institutionens föreståndare, prof. JOH. CHR. MOBERG, hvilken på alla sätt främjat dessa undersökningar och städse med det största intresse följt deras fortgång.

I. Celsian.

1. Historik.

År 1895 lämnade HJ. SJÖGREN[1] ett meddelande om en vid Jakobsbergs grufva påträffad barytfältspat, som han kallade Celsian till minne af den svenske naturforskaren ANDERS CELSIUS. Den kemiska analysen hade gifvit till resultat, att mineralet i fråga var sammansatt enligt formeln $BaO . Al^2O^3 . 2SiO^2$ med helt obetydlig inblandning af andra fältspatsubstanser, och att det följaktligen till sin sammansättning utgjorde den med anorthiten analoga barytföreningen. Den af SJÖGREN utförda optiska undersökningen gaf till resultat, att mineralet var triklint.

Fastän förut ej bekant i rent tillstånd, var barytfältspat dock känd såsom inblandning i andra fältspater, särskildt orthoklaser, af hvilka i främsta rummet märkes den af SARTORIUS VON WALTERSHAUSEN (1854) uppställda hyalofanen från Binnenthal i Schweiz, hvilkens sammansättning enligt TSCHERMAK (Sitzb. Akad. Wien 1864) kan uttryckas genom formeln

$$(K, Na)^2O . Al^2O^3 . 6SiO^2 + BaO . Al^2O^3 . 2SiO^2.$$

Det är därföre naturligt, att långt före det år, då barytfältspat blef känd såsom själfständigt uppträdande mineral, uppmärksamheten var riktad på denna s. k. barytanorthit, och intressant är att se, huru olika meningarna voro angående den kristallografiska karaktär, som man trodde sig på teoretiska skäl böra tillskrifva densamma. På grund af den med anorthiten analoga

[1] Denna tidskrift **17**, 1895, sid. 578.

sammansättningen kunde den nämligen väntas vara triklin, medan den omständigheten, att barytfältspat företrädesvis påträffats som inblandning i orthoklaser, tycktes mera tala för ett monoklint kristallsystem.

TSCHERMAK[1] använder namnet hyalofan för själfva föreningen BaO . Al^2O^3 . $2SiO^2$, hvilken angifves såsom monoklin och isomorf med orthoklasen.

Hos ARZRUNI,[2] hvilken visserligen ej anser baryt- och kalifältspaten isomorfa, återfinnes dock, hvad terminologien beträffar, samma uppfattning. Såsom exempel på, hurusom baryten ej alltid isomorft företräder kalken, anför han förhållandet mellan hyalofanen BaO . Al^2O^3 . $2SiO^2$ och anorthiten CaO . Al^2O^3 . $2SiO^2$, af hvilka den förra angifves såsom monoklin, då den senare däremot är triklin.

Uppenbarligen bör emellertid den af TSCHERMAK och ARZRUNI begagnade terminologien ej vidare användas, utan namnet hyalofan förbehållas det välkarakteriserade mineral, åt hvilket det ursprungligen gafs, samt andra närstående blandningar af kalifältspat och barytfältspat.

Äfven RAMMELSBERG[3] anser barytfältspaten vara monoklin och uppfattar hyalofanen såsom en isomorf blandning af barytfältspat med orthoklas.

På grund af att barytfältspat påvisats äfven i några plagioklaser drager GROTH[4] den slutsats, att denna fältspat är dimorf, att den alltså kan tänkas existera i såväl monoklin som triklin form.

BRÖGGER,[5] som öfverhufvud ej vill medgifva dimorfi hos någon fältspatsubstans, tager för gifvet, att barytfältspaten är triklin, och förnekar existensmöjligheten af en barytorthoklas. Hyalofanens monoklina natur förklaras af honom — i analogi

---

[1] Lehrbuch der Mineralogie.

[2] Physikalische Chemie der Krystalle. 1893, sid. 328.

[3] Mineralchemie 1875.

[4] Tabellarische Übersicht der Mineralien. 1882, sid. 111.

[5] Die silurischen Etagen 2 und 3. 1882, sid. 305 samt GROTHS Zeitschr., X. 1885, sid. 498.

med förhållandet inom kali-natronfältspaternas grupp — såsom beroende på den i detta mineral till öfvervägande mängd ingående kalifältspaten.

Det förtjänar äfven anmärkas, att tvenne forskare, PENFIELD och SPERRY,[1] velat tillskrifva den i orthoklaser ingående barytfältspaten en annan kemisk sammansättning än den ofvan angifna, numera allmänt antagna. Nämnda forskare underkastade den s. k. Cassiniten från Blue Hill i Pennsylvania, i hvilken en barythalt af nära 4 % förut påvisats af GENTH, en förnyad granskning. De karakterisera denna fältspat såsom en blandning af 35.23 % albit, 51.15 % orthoklas samt 13.17 % monoklin hyalofan, hvilken senares sammansättning skulle vara $BaO . Al^2O^3 . 4SiO^2$. I den homogena blandningen af kalifältspat och barytfältspat skulle albiten ligga inlagrad såsom tunna lameller parallelt med orthopinakoiden.

Ofvanstående formel deduceras fram ur en af SPERRY utförd analys. Beräkningen anföres här i något förenklad form.

Analysen gaf:

		Mol. förh.	Anorthit.	Albit.	Orthoklas.	Barytförening.
SiO^2	62.95 %	1.049	0.010(2)	0.384(6)	0.546(6)	0.109(4)
Al^2O^3	19.82 »	0.192	0.005(1)	0.064(1)	0.091(1)	0.032(1)
Fe^2O^3	0.17 »	—	—	—	—	—
CaO	0.25 »	0.005	0.005(1)	—	—	—
Na^2O	4.01 »	0.064	—	0.064(1)	—	—
BaO	3.95 »	0.026	—	—	—	0.026(1)
K^2O	8.57 »	0.091	—	—	0.091(1)	—
Ign.	0.11 »	—	—	—	—	—
	99.83 %.					

Sedan i Cassiniten ingående anorthit, albit och orthoklas frånräknats, lämnade sålunda den jämförelsevis obetydliga återstoden för barytföreningen följande molekularförhållande: $BaO : Al^2O^3 : SiO^2 = 1 : 1 : 4$, hvarvid är att märka, att talen i fråga uti originaltexten, fått mera rationelt förhållande, än hvad dem

[1] The american Journal of Science. 1888, sid. 326.

i verkligheten tillkommer, däigenom att något af den öfverskjutande lerjorden portionerats ut på de andra fältspaterna.

Huru otillförlitliga de resultat äro, som erhållas. då man på sådant sätt deducerar fram formeln för en förening, som i så ringa mängd ingår i en blandning af för öfrigt kända substanser, belyses bäst däraf, att en motsvarande beräkning på grundval af GENTHS *tre* något äldre analyser på samma material lämnar ett helt annat resultat. Första sifferkolumnen i nedanstående tabell utgör medeltal af GENTHS analyser.

		Mol. förh.	Anorthit.	Albit.	Orthoklas.	Baryt-förening.
SiO^2 . . .	62.60 %	1.036	0.006(2)	0.414(6)	0.570(6)	0.046(2)
Al^2O^3 . . .	19.97 »	0.195	0.003(1)	0.069(1)	0.095(1)	0.028(1)
Fe^2O^3 . . .	0.12 »	0.001	—	—	—	—
CaO	0.19 »	0.003	0.003(1)	—	—	—
Na^2O	4.31 »	0.069	—	0.069(1)	—	—
BaO	3.71 »	0.024	—	—	—	0.024(1)
K^2O	8.95 »	0.095	—	—	0.095(1)	—
Ign.	0.19 »	—	—	—	—	—
	100.04 %.					

Efter ofvanstående beräkning blir förhållandet för barytföreningen närmast 1 : 1 : 2, eller just det för Celsianen gällande. Det förefaller egendomligt, att PENFIELD och SPERRY kunnat underlåta att vid sina beräkningar taga någon som helst notis om GENTHS analyser.

2. Förekomst och bildningssätt.

Som förut nämnts, är Celsianen anträffad vid Jakobsberg och är ej funnen på något annat ställe. Jakobsbergs mangangrufva ligger strax intill Nordmarkens järngrufvor, mellan dessa och Finnmossen; den består af en mängd smärre, i den s. k. Svältkullen upptagna grufskärpningar, i hvilka man brutit Hausmannitförande dolomit. I det nordligaste af dessa brott, eller den s. k. nedre grufvan, är det, som Celsianen förekommer, och härifrån härstammar sålunda allt material, såväl SJÖGRENS som det till grund för mina undersökningar liggande.

För en mera allsidig kännedom om ett mineral är naturligtvis frågan om dess förekomst i naturen ett ganska viktigt moment. Ehuruväl jag ej haft tillfälle göra så omfattande undersökningar öfver Celsianens förekomstsätt, som jag skulle önskat, har frågan dock ej af mig lämnats utan beaktande, och de därvid gjorda iakttagelserna synas mig i själfva verket med full säkerhet angifva, att Celsianen är ett utprägladt kontaktmineral.

Till bestyrkande häraf förtjänar då först och främst framhållas, att Celsianen anträffats i en mangangrufva, en omständighet som ingalunda är att betrakta som en tillfällighet allena. Ty alla manganmalmer äro, som bekant, i regel mer eller mindre barythaltiga, vare sig baryten träffas ingående i själfständiga barytmineral, sådana som baryt och barytocalcit, eller accessoriskt i kalkspat, dolomit, wad, psilomelan m. fl. i och för sig själf ej barythaltiga mineral. Hvad nu t. ex. Långbans *mangan*malmer beträffar, är det bekant,[1] att de hålla en relativt hög halt af kolsyrad baryt. Vid kvalitativ undersökning af några stuffer Hausmannitförande dolomit från Jakobsberg (nedre grufvan) kunde hos alla konstateras närvaron af kolsyrad baryt, i ett par fall till och med i ganska stor mängd. Den för bildning af Celsian erforderliga barytmängden kan sålunda å detta ställe anses ha varit förhanden öfverallt i dolomiten. Så mycket mer anmärkningsvärdt är då, att Celsianen ingalunda anträffas hvar som helst i dolomiten, utan till sitt uppträdande är bunden vid en »trapp»gång, som genomsätter densamma. Det var grufarbetaren och mineralkännaren Olof Backelin, som först fäste min uppmärksamhet på detta förhållande; de undersökningar, jag själf haft tillfälle göra å ort och ställe, synas mig i allo bekräfta riktigheten af Backelins iakttagelse.

Enligt Sjögren förekommer Celsianen »tillsammans med finkornig schefferit och manganofyll, som tillsammans bilda lätta

[1] H. V. Tiberg: Om kalkstenar och dolomiter, deras förekomstsätt, beskaffenhet och användbarhet samt om sådana bergarters betydelse för uppkomsten af våra s. k. skarnförande malmer. Sep. ur Vermländska Bergsmannaföreningens Annaler år 1901, sid. 33.

bruna massor. I dessa är *celsianen* dels utskild i rena partier, dels genomtränger den den öfriga mineralmassan såsom enhetligt orienterade massor, hvilkas genomgångar spegla samtidigt, äfven där mineralmassan utgör en blandning af de tre nämnda mineralen.» Till denna beskrifning må här tilläggas, att äfven granat, makroskopiskt lätt igenkännlig på sitt mussliga brott, tillhör mineralsällskapet. Den är till färgen rödbrun, men synes i tunnare splittror ljust gul med någon dragning åt grönt.

På sprickor och uti håligheter i denna massa anträffas Celsian och granat stundom i fritt utbildade kristaller, den senare i en kombination af rombdodekaëdern {110} och ikositetraëdern {211}.

I slipprof af den stundom nästan täta »bergart», som bildas af ofvannämnda mineralaggregation, visade ej något af mineralen själfständig begränsning. Af slipprofven framgick vidare följande:

Celsianen är fullkomligt färglös. De smärre kornen äro ofta fria från inneslutningar, de större däremot omsluta, såsom redan SJÖGREN, om ock med andra ord, påpekat, stundom stora mängder af de andra mineralen.

Schefferiten förekommer aldrig i stora stycken. De mot hvarandra i det närmaste vinkelräta genomgångarna framträda ganska tydligt. Färgen är ljust brun. En svag pleokroism iakttages i vissa snitt.

Granaten visar visserligen stundom antydan till idiomorf begränsning, men de rundade kristallgenomskärningarna äro emellertid så fulla af inneslutna smärre korn af de andra mineralen (stundom äfven af magnetit), att kristallerna i fråga med skäl kunna kallas fullständiga perimorfoser. I optiskt hänseende är den normalt isotrop och visar ljust gröngul färg.

Manganofyllen bildar oregelbundet begränsade tunna plattor eller fjäll. Den ger vid smältning med soda och salpeter kraftig manganreaktion. I snitt, som ligga vinkelrätt mot de basiska genomgångarna, framträder pleokroismen synnerligen tydligt. Färgen är rent brun, för ljussvängningar i basplanet mörk och för svängningar vinkelrätt mot detsamma mycket ljus. I snitt

parallela med basis förblir färgen i alla lägen mörkt brun, utan att någon pleokroism här kan spåras. Axelvinkeln är ytterst liten, så att axelkorset knappast synes öppna sig vid preparatets kringvridning.

Absorptionsförhållandena äro sålunda desamma som hos vanlig biotit. Detta är särskildt anmärkningsvärdt, enär Flink[1] vid undersökning af manganofyll från Långban funnit absorptionen vara störst, när det genomgående ljuset svänger vinkelrätt mot basis. Enligt Flink skulle äfven manganofyll från Pajsberg och Jakobsberg optiskt förhålla sig på samma sätt som den från Långban och sålunda väl äfven visa samma anomala absorption. Vid undersökning af manganofyll ur härvarande institutions samlingar fann jag emellertid, att två stuffer från Långban visade den normala, under det att däremot två stuffer, den ena från Pajsberg, den andra från Jakobsberg, visade den anomala af Flink observerade absorptionen. Manganofyllen i sistnämnda stuff från Jakobsberg hade en anmärkningsvärdt ljus, något i rödt gående färg, men visade icke desto mindre absorptionsskillnaden minst lika tydligt som marganofyll i stuffer från öfriga fyndorter. Häraf framgår sålunda, att den anomala absorptionen i fråga ej förekommer hos alla manganhaltiga biotiter, hvadan denna karaktär ej kan betraktas som något specifikt kännetecken, helst som man äfven hos annan biotit, t. ex. från Vesuv, funnit dylik.

Där, hvarest förutnämnda mineralaggregation gränsar intill kalken, har Celsianen haft tillfälle att i denna senare utväxa till mer eller mindre fullständiga kristaller, som dels sitta anvuxna vid den öfriga silikatmassan, dels ligga fullständigt fria uti kalken. Genom att upplösa den senare med kall utspädd saltsyra, som ej i nämnvärd mån angriper Celsiankristallerna, kunna dessa med lätthet isoleras.

Kristallerna, hvilka stundom kunna nå en längd af 10 *mm* eller mer, men i allmänhet äro vida mindre, äro alltid mycket

---

[1] Bihang till Kongl. Sv. Vet. Akad. Handl. 1888. Bd 13. Afd. II.

dåligt utbildade. Ytorna äro ojämna, kanter och hörn afrundade. I sitt inre äro kristallerna fulla af inneslutningar såväl af de förut omnämnda mineralen, som äfven af kalkspat och någon gång af gedigen koppar. Vid behandlingen med saltsyra uppstå därföre oregelbundna, ofta säckformiga, fördjupningar efter den inneslutna, men af syran upplösta kalkspaten.

Den kalk, som närmast omger Celsiankristallerna, är hvitare och mera grofkornig än kalken i öfrigt. Jämte kristallerna af Celsian finner man äfven manganofyll i regelbundna sexsidiga pelare eller taflor, medan däremot hvarken af Schefferit eller af granat träffas utbildade kristaller.

På grund af såväl Celsianens *förekomst* just invid den ofvannämnda gången, som dess *utbildning* i ojämna, kantafrundade, på inneslutningar rika kristaller och dess mineralogiska *sällskap* torde väl knappast kunna betviflas, att den är att uppfatta som ett kontaktmineral, hvars bildning härleder sig från verkningarna af den genom den barythaltiga dolomiten uppbrytande magman. Möjligen har därvid fluor, hvaraf spår anträffas i Celsianen, såsom »agent minéralisateur» kunnat spela någon roll. Härmed må nu vara huru som helst; intressant är i hvarje fall, att Celsianen med afseende på sättet för sitt uppträdande förhåller sig alldeles så som den i kemiskt hänseende analoga och såsom utprägladt kontaktmineral kända anorthiten.

3. Kemisk analys.

För att förvissa mig om, att mitt material i fråga om renhet ej väsentligen afvek från det af SJÖGREN undersökta, företog jag å detsamma en kemisk analys. Denna utfördes på 0.5067 *g* vid + 115° C. torkad substans. Som jämförelse meddelas äfven den af MAUZELIUS utförda analys, som SJÖGREN publicerat.

		Mauzelius.
SiO^2	32.23	32.43
Al^2O^3	27.40	26.55
Fe^2O^3	0.32	0.12
MnO	0.24	—
BaO	36.45	39.72
CaO	0.39	0.23
MgO	0.13	0.11
K^2O	0.22	0.22
Na^2O	0.77	0.16
H^2O	1.02	0.64
Fl	0.12	0.64
	99.29	100.82
Afgår $O = Fl^2$	0.05	0.27
	99.24	100.55.

Substansen löstes i saltsyra.

Vattnet bestämdes som glödgningsförlust. Af det funna procenttalet vatten 1.02 bortgick 0.30 redan vid upphettning till + 160° C., resten vid lindrig glödgning.

För bestämning af fluor användes 1.0373 *g* substans, som dekomponerades med kolsyradt natron-kali. Fluoren vägdes som $CaFl^2$.

Af analysen framgår, att det af mig undersökta Celsian-materialet ej varit fullt så rent som det, hvaröfver Mauzelius för sin analys förfogat; någon större skillnad finnes dock icke. Manganen och järnet, hvilkas oxidationsstadier ej särskildt bestämts, härleda sig från Schefferit, hvilken i små, redan för blotta ögat synliga korn låg inströdd i Celsianen men dock ej helt kunde undgås.

4. Specifika vikten.

För bestämmande af Celsianens specifika vikt användes en af Retgers[1] anbefalld och närmare utarbetad modifiering af den

[1] Zeitschr. für physikalische Chemie IV, 1889, sid. 189.

vanliga sväfmetoden, hvilken modifiering gifver ganska noggranna resultat och är att rekommendera i de särskilda fall, då på grund af hög specifik vikt hos någon substans sväfmetoden i dess enklaste form ej kan användas och den tillgängliga mängden af substansen i fråga är alltför ringa för en noggrann pyknometerbestämning.

Principen i RETGERS metod är den ofta tillämpade: den tyngre substansen, som det gäller att undersöka, kombineras med en annan lättare, af känd specifik vikt, så att specifika vikten för kombinationen ej blir större, än att den kan bestämmas enligt den vanliga sväfmetoden. Känner man vidare viktsförhållandet mellan de använda substansmängderna, kan den sökta storheten lätt beräknas ur dessa data.

Enligt RETGERS föreskrift användes som hjälpsubstans en liten hästskoformig glasring, hvars fria ändar böjts samman så, att de med tillräcklig kraft mellan sig kunna fasthålla ett stycke af den andra substansen. De i läroböcker eljest föreslagna analoga metoderna, enligt hvilka mineralstycket antingen omslutes med litet vax eller inlägges i ett öppet glasrör, äro vida sämre. Vaxet förändrar lätt sin beskaffenhet och innesluter ofta luftblåsor. Vätskan i glasröret följer ej med koncentrationsändringarna utanför. Inga af dessa olägenheter vidlåda användandet af glasring.

Mineralets specifika vikt erhålles ur ekvationen.

$$\sigma = \frac{S}{1 - \frac{p}{p'}\left(\frac{S}{s} - 1\right)}, \text{ där}$$

σ = specifika vikten för substansen i fråga.
S = » » » kombinationen af substans och glasring.
s = » » » glasringen ensam.
p = vikten af glasringen.
p' = » » substansen.

För erhållande af noggranna resultat fordras dels att kvantiteten p' ej är för liten, dels att S får ett i möjligaste måtto

högt värde, d. v. s. man tar ej glasringen större, än hvad som behöfs för att låta kombinationen sväfva i den tämligen outspädda tunga vätskan.

Materialet var, liksom det för den kemiska analysen använda, i någon mån förorenadt af Schefferit, men eljest klart och af bästa beskaffenhet. Två bestämningar utfördes. Substansmängderna voro i bägge fallen ungefär lika stora, så att samma glasring kunde användas. Resultatet blef (om σ, S, s, p och p' behålla sin ofvan angifna betydelse):

	p	p'	s	S	σ
1	0.0597	0.2860	2.486	3.185	**3.384**
2	»	0.2949	»	3.189	**3.383**

Antages, att felen hos S och s belöpa sig till en enhet i tredje decimalen samt att dessa fel gå åt motsatta håll, influerar detta på σ med endast två enheter i nämnda decimal. Möjliga felbestämningar af p och p' spela vid sidan häraf ej någon roll, hvarför ofvanstående resultat kunna anses riktiga på några få enheter när i tredje decimalen.

Specifika vikten för den undersökta Celsianen blir alltså **3.384**, hvilken siffra ganska väl stämmer öfverens med den af MAUZELIUS funna 3.37.

Hvad vidare specifika vikten för absolut ren Celsiansubstans vidkommer, så synes det sannolikt, att den är ännu något högre. Den i ringa mängd inneslutna Schefferiten kan nämligen ej i nämnvärd grad ha inverkat till densammas höjande, enär specifika vikten för detta mineral (3.39—3.44) så nära öfverensstämmer med Celsianens egen. Däremot antyder det vid analysen funna procenttalet alkalier någon inblandning af alkalifältspat, liksom det ingående vattnet förråder en påbörjande förvittring eller uppluckring af materialet, allt omständigheter, som förorsaka en förminskning af specifika vikten.

5. Kristallografisk undersökning.

Celsianens kristallografiska egenskaper hafva, som bekant, hittills varit högst ofullständigt kända. SJÖGREN har ej anträffat kristaller, och de vinkelmätningar, han meddelar, äro utförda på spaltstycken. Af hans mätningar framgick emellertid, att Celsianen med hänsyn till spaltbarhet fullständigt öfverensstämmer med fältspaterna. »Den mest utpräglade klyfbarheten är parallel P (001), därefter kommer en ganska tydlig efter M (010)[1] samt ett par mindre tydliga efter Q (110) och T (110). De vinkelmätningar, som utförts på genomgångsvinklarna, gåfvo ej så skarpt resultat, att därigenom kunde afgöras, huruvida kristallsystemet är det monosymmetriska eller assymmetriska. Den optiska undersökningen har dock gjort det otvifvelaktigt, att mineralet är assymmetriskt.»

Resultatet af mina undersökningar har emellertid, hvad kristallsystemet beträffar, blifvit ett annat, nämligen att Celsianen kristalliserar i det monoklina systemet. I följande morfologiska beskrifning kommer jag därför också att använda ett *monoklint* symbolsystem.

På grund af den kemiska analogien med anorthiten och spaltbarhetens öfverensstämmelse med den hos fältspaterna förekommande var det naturligtvis att vänta, att kristaller af Celsian äfven morfologiskt skulle öfverensstämma med fältspaternas. Detta fann jag också vara fallet. De af mig anträffade *kristallerna* voro visserligen i allmänhet ganska fragmentariska, men dock fullt bestämbara med afseende på formkombination och kristallografiska konstanter. Som nedan skall visas, höra de flesta af de iakttagna formerna till de hos orthoklasen allmännast förekommande och ha också här erhållit samma bokstafsbeteckning som hos denna.

De bästa vinkelmätningarna hafva emellertid ej utförts på kristaller utan på spaltstycken, hvarför det torde vara lämpligast

[1] SJÖGREN har här, tydligen på grund af skriffel, M (110).

att här börja med en redogörelse för undersökningarna af dessa senare.

Undersökning af spaltstycken.

Vinkeln P : M = (001) : (010). Mätningarna af denna vinkel måste för erhållande af goda afläsningar utföras på helt små, ofta endast millimeterstora stycken, hvilka voro af fullkomligt färglöst och genomskinligt material. På 10 olika sådana, af hvilka de flesta voro synnerligen väl afspaltade med motsvarande ytor nästan fullständigt parallela, erhöllos följande värden:

P : M = 89°59′	P : M = 89°55′
56′	56′
59′	60′
59′	57′
53′	53′

De afvikelser från den räta vinkeln, som dessa mätningar utvisa, äro ytterst obetydliga och ligga helt och hållet inom utbildningsfelens gränser, hvarför mätningarna med all önskvärd noggrannhet angifva, att vinkeln P : M är 90°. SJÖGREN meddelar tvenne mätningar af denna vinkel:

P : M = 89°37′
34′.

Så stora afvikelser från 90° torde emellertid knappast kunna erhållas på stycken, som äro något sånär enhetligt och jämnt utbildade.

För att förebygga förväxling med något annat, om Celsianen till det yttre påminnande mineral, t. ex. någon annan fältspat, blef det för mätningarna använda materialet vid denna liksom vid mina öfriga undersökningar sorgfälligt pröfvadt. Den synnerligen höga specifika vikten samt förhållandet i polarisationsinstrumentet utgöra nämligen tillsammans en synnerligen god diagnos för Celsian. Mineralet sjunker i outspädd methylenjodid och visar i motsats till andra fältspater i basiska snitt eller spaltplattor de optiska axlarna liggande i symmetriplanet.

För *vinkeln* $P : T = (001) : (110)$ erhölls:

P : T = 68°41′
40′
45′
44′
46′
34′
40′

Medeltal 68°41′

Sjögren har för samma vinkel erhållit:

P : T = 68°45′
40′
42′
30′

På grund af svårigheten att efter behag framställa goda spaltytor efter prismat fick jag i allmänhet nöja mig med att å hvarje stycke mäta endast en vinkel. I ett fall lyckades det dock att å samma stycke få fram bägge prismaytorna (110) och $(1\bar{1}0)$ så goda, att tydliga reflexer å båda erhöllos. För deras lutning mot basplanet erhöllos värdena 68°34′ och 68°40′ respektive, hvilka båda upptagits i ofvanstående tabell. Vinkeln P : T synes alltså, i full öfverensstämmelse med hvad det monoklina kristallsystemet fordrar, vara lika i bägge zonerna PT = (001, 110) och $(001, 1\bar{1}0)$.

För *vinkeln* $M : T = (010) : (110)$ erhölls:

M : T = 59°10′
13′
20′
6′
12′
17′
22′
15′

Medeltal 59°14′.

SJÖGREN angifver:

$$M:T = 59°18'$$
$$59°30'$$
$$M:S = 59°18'$$

Om de här af mig erhållna värdena gäller detsamma, som ofvan sagts angående zonerna PT. I allmänhet är endast en vinkelmätning gjord på hvarje spaltstycke. De två sist uppförda värdena 59°22′ och 59°15′ äro emellertid båda erhållna på ett och samma stycke och gälla för vinklarna M : T = (010) : (110) och $(0\bar{1}0):(1\bar{1}0)$ respektive.

SJÖGREN angifver för båda dessa vinklar 59°18′. Man finner sålunda äfven dessa mätningar bekräfta, att kristallsystemet är monoklint.

Undersökning af kristaller.

Som redan vid skildring af Celsianens förekomstsätt omnämndes, träffades flertalet kristaller invuxna i kalkspat. I en af stufferna påträffades dessutom en mätbar kristall fritt utbildad i ett litet drushål.

Angående kristallernas formkombination och habitus må här förutskickas några allmänna anmärkningar; i det följande skall därefter mera detaljeradt redogöras för några af de undersökta individerna.

Kristallerna äga verklig fältspathabitus och äro i allmänhet förlängda efter vertikalaxeln. I det fall, att prismat T är starkare utveckladt, erhålla de därför (se fig. 1 å tafl. 9) ett utseende, som mycket påminner om Adularens. Bland de i kalkspat invuxna kristallerna iakttogos några, som utmärkas af en vida mer prismatisk habitus än den, som förefinnes hos flertalet eller som eljest plägar förekomma hos andra fältspater. Ibland öfverväger prismat T, ibland symmetriplanet M. När bägge utbildats i jämvikt, erhålla kristallerna ett fullkomligt hexagonalt-prismatiskt utseende.

Följande 10 former hafva iakttagits:

$P = \{001\}$
$M = \{010\}$
$K = \{100\}$
$y = \{\bar{2}01\}$
$T = \{110\}$
$\{\bar{1}14\}$
$g = \{\bar{1}12\}$
$o = \{\bar{1}11\}$
$\{\bar{3}31\}$
$\{\bar{3}11\}$

Af dessa äro de med namn försedda, d. v. s. *P*, *M*, *K*, *y*, *T*, *g* och *o*, former som äro gemensamma för såväl orthoklas som hyalofan. De positiva pyramiderna $\{\bar{1}14\}$, $\{\bar{3}31\}$ samt $\{\bar{3}11\}$ äro förut ej iakttagna hos vare sig någon af de förutnämnda monoklina eller någon af de triklina fältspaterna. De äro sålunda alldeles nya former, som — fastän ganska svagt utbildade och förekommande endast hos en af de undersökta kristallerna — dock torde kunna betraktas såsom tämligen säkert fastställda.

Hvad ytornas utbildning vidkommer, må anmärkas, att de i allmänhet äro mycket ojämna och lämna ett flertal reflexer. I all synnerhet tyckes detta vara fallet med prismaytorna. Stundom äro därtill kanterna starkt afrundade. I följd häraf kunde blott några få kristaller användas för vinkelmätningar. De erhållna resultaten äro sammanställda på vidfogade tabell. I de fall, då mätningarna voro helt approximativa, hafva de erhållna värdena blifvit satta inom parentes. Sällan har så mycket som halfva kristallen varit lämplig för mätning; oftast har det ej varit mera än en kant eller ett hörn, som funnits brukbar. De i tabellen anförda värdena representera därför i allmänhet endast en enda vinkelmätning.

Specialbeskrifning.

Kristall 1.

Fria änden af en i ett litet drushål utvuxen kristall. Längden cirka 4 *mm*. Till största delen alldeles färglös och klar som glas. Den utgör en kombination af *P*, *M*, *T* och *y*, af hvilka *M* uppträder underordnadt i förhållande till de andra formerna. *P*, *M* och *y* gifva ganska goda, *T* däremot brutna och diffusa reflexer.

Kristall 2.

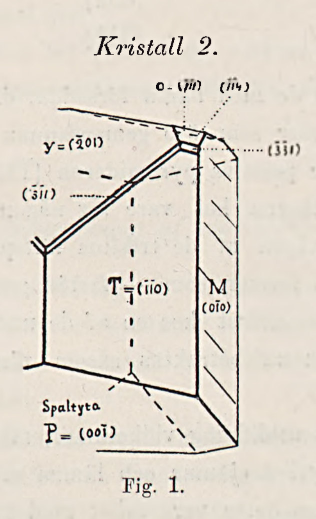


Fig. 1.

Ehuru endast ett fragment, ungefär 2.5 *mm* långt, är den dock den i afseende på formkombinationen intressantaste af de undersökta kristallerna. Följande 8 former finnas: *P*, *M*, *T*, *y* *o*, $\{\bar{1}14\}$, $\{\bar{3}31\}$ och $\{\bar{3}11\}$. De tre sistnämnda positiva pyramiderna, hvilka förut ej påträffats hos någon fältspat, hafva visserligen endast iakttagits å denna kristall och lämnade på grund af sin ringa storlek helt svaga och otydliga reflexer, men deras symboler torde med all sannolikhet vara de ofvan uppförda.

Symbolen $\{\bar{3}\bar{1}1\}$ framgår nämligen ur ytans läge i zonens $Ty = (\bar{1}\bar{1}0,\ \bar{2}01)$ jämte läget i förhållande till de andra ytorna.

Symbolen $\{\bar{3}\bar{3}1\}$ fastställdes på grund af ytans läge i zonerna $To = (\bar{1}\bar{1}0,\ \bar{1}\bar{1}1)$ samt $(0\bar{1}0,\ \bar{3}\bar{1}1)$. Se stereografiska projektionen å taflans fig. 2.

Kan tjäna som representant för den mera långprismatiska typen. Längden 11 *mm*, bredd 3 *mm*. Saknande tydliga ändytor. Utbildad som Carlsbadertvilling, i hvilken de båda indivi-



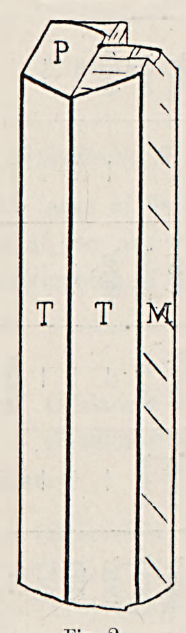


Fig. 2.

derna, såsom figuren utvisar, äro sammanvuxna med de högra *M*-ytorna. Tvillinggränsen delar kristallen i två lika stora hälfter. På grund af små bladformiga interpositioner af gedigen koppar synes på vissa partier af prismaytorna ett rödt metallskiller.

Följande former finnas: *P*, *M*, *T*, *o* och *g*. Skiljer sig från kristall 2 därigenom, att $g = \{\bar{1}12\}$ uppträder i stället för den mera flacka pyramiden $\{\bar{1}14\}$ samt vidare därigenom, att kombinationskanterna mellan venstra och högra pyramidytorna *o*

Vinkeltabell.

Vinklarna.		Observeradt.									Beräknadt.
Namn.	Indices.	Kristall N:o 1.	Kristall N:o 2.	Kristall N:o 3.	Kristall N:o 4.	Kristall N:o 5.	Kristall N:o 6.	Kristall N:o 7.	Kristall N:o 8.	Medeltal.	
P : *K*	(001) : (100)	—	—	—	—	(65°)	—	64°34′	—	—	64°58′
P : *y*	(001) : ($\bar{2}$01)	79°20′	79°31′	—	—	79°22′	79°27′	79°17′	79°23′	79°23′	* 79°23′
P : *T*	(001) : (110)	68°55′	68°23′	68°35′	68°57′	(68°)	—	68°7′	68°39′	68°36′	* 68°41′
M : *T*	(010) : (110)	59°20′	(58°45′)	59°12′	59°7′	59°23′	—	59°9′	59°12′	59°14′	* 59°14′
y : *T*	($\bar{2}$01) : ($\bar{1}$10)	46°9′	45°35′	—	—	45°52′	—	45°54′	45°43′	—	45°43′
	(001) : ($\bar{1}$14)	—	(15°)	—	—	—	—	—	—	—	14°6′
	(010) : ($\bar{1}$14)	—	(81°)	—	—	—	—	—	—	—	82°19′
P : *g*	(001) : ($\bar{1}$12)	—	—	—	29°30′	—	—	—	—	—	29°6′
M : *g*	(010) : ($\bar{1}$12)	—	—	—	74°45′	—	—	—	—	—	74°31′
P : *o*	(001) : ($\bar{1}$11)	—	54°46′	—	54°49′	—	—	—	—	—	54°53′
M : *o*	(010) : ($\bar{1}$11)	—	63°16′	—	63°18′	—	—	—	—	—	63°19′
	(001) : ($\bar{3}$31)	—	(90°)	—	—	—	—	—	—	—	91°28′
	(010) : ($\bar{3}$31)	—	(56½°)	—	—	—	—	—	—	—	56°42′
	(001) : ($\bar{3}$11)	—	(91½°)	—	—	—	—	—	—	—	91°43′
	(010) : ($\bar{3}$11)	—	(78°)	—	—	—	—	—	—	—	77°39′
	($\bar{2}$01) : ($\bar{3}$11)	—	(17°)	—	—	—	—	—	—	—	17°25′

och g framvuxit utan att bortskäras af den eljest alltid förefintliga $y = \{\bar{2}01\}$.

Kristall 4.

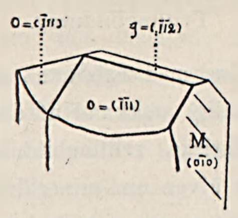


Fig. 3.

Kristallerna 5—8.

Fragment, å hvilka ingen af de ofvannämnda pyramiderna iakttagits. På ett par af dem var orthopinakoiden $K = \{100\}$ synlig som helt smal afstympning af prismakanten.

För beräknandet af Celsianens kristallografiska konstanter ha användts följande, i vinkeltabellen genom en stjärna utmärkta fundamentalvinklar:

$$y : P = (\bar{2}01) : (001) = 79°23'$$
$$T : P = (110) : (001) = 68°41'$$
$$T : M = (110) : (010) = 59°14'$$

Den första är medeltalet af de på *kristallerna* funna, sinsemellan ganska väl öfverensstämmande värdena. Den andra och tredje äro medeltalen af de värden, som erhöllos vid mätningen af *spaltstyckena*. För den tredje vinkeln öfverensstämmer detta värde fullkomligt med det vid mätningen af kristallerna funna. Så är visserligen ej alldeles fallet i fråga om den andra vinkeln, men då vinkelmätningarna på spaltstyckena här i fråga om inbördes öfverensstämmelse vida öfverträffa dem, som utförts å kristallerna, anser jag det rättast att endast lägga de förra till grund för räkningarna. Ur ofvanstående vinklar beräknas:

$$a : b : c = \mathbf{0.657 : 1 : 0.554};$$
$$\beta = \mathbf{115°2'}.$$

Tvillingbildning.

I öfverensstämmelse med SJÖGRENS uppgift visade sig Celsianen vara i fullständig afsaknad af den för de triklina fältspaterna så karakteristiska tvillingbildningen efter albitlagen. Och självklart är, att äfven om mineralet antoges vara triklint med en i så fall ytterst ringa utsläckningssnedhet på *P*, en sådan tvillingbildning, om den också verkligen förefunnes, i alla händelser väl knappast kunde på optisk väg konstateras.

Tvillingar efter Carlsbad-lagen äro synnerligen vanliga. I allmänhet ligger en mer eller mindre bred lamell parallelt med symmetriplanet inlagrad i tvillingställning till de på båda sidor omgifvande partierna, men äfven kontakttvillingar med *M* som sammanväxningsyta hafva iakttagits (jfr kristall 3).

Vinkeln mellan de båda individernas basplan erhölls vid mätning af 4 spaltstycken.

$$P : P' = 50°24'$$
$$3'$$
$$8'$$
$$49°50'$$

Beräkningen ger i stället 50°4'.

Vid undersökning af andra spaltstycken observerades vidare ett, som visade tvillingbildning efter Baveno-lagen, och ett annat med tvillingbildning efter Manebach-lagen.

Hos *Baveno-tvillingen* voro de mot spaltytan vinkelräta genomgångarna allestädes parallela, och först mellan korsade nikoler kunde tvillingbildningen upptäckas. På den ena hälften af plattan visade sig nämligen utsläckningen parallel med genomgångarna, på den andra däremot bildade utsläckningen 28° vinkel mot desamma. På den förra var interferensfärgen blått af andra ordningen, på den senare uppträdde en mycket högre färg,

grönt af fjärde ordningen. Genom förstnämnda hälften syntes i konvergent ljus den ena optiska axeln liggande i genomgångarnas plan, genom plattans andra hälft framträdde ingen axelbild. Den förra var följaktligen afspaltad efter basis, den senare efter symmetriplanet. Gränsen dem emellan, som i stort sedt gick ungefär parallelt med genomgångarna, var ojämn och hakig. Då nu spaltplattans bägge hälfter lågo i samma plan och bägges genomgångar voro parallela, så har tvillingbildningen här uppenbarligen försiggått efter Baveno-lagen.

Som nämndt kunde äfven *tvillingbildning efter Manebach-lagen* i ett fall konstateras. De ifrågavarande tvillingarne visade sig utbildade på ett sätt, som mig veterligt ej observerats hos vanlig orthoklas. På en efter symmetriplanet afspaltad platta, genom hvilken de basiska genomgångarna öfverallt syntes löpa fullkomligt parallela, iakttogs mellan korsade nikoler en tvillinglamellering, något påminnande om den, som tvillingbildning efter albitlagen plägar förorsaka hos plagioklaserna. Några få fullkomligt raka och ganska jämnbreda lameller lågo inlagrade parallelt med genomgångarna, i förhållande till hvilka utsläckningen var fullkomligt symmetrisk. Dubbla utsläckningsvinkeln mättes till 57°. I kanten af den tämligen tjocka plattan kunde iakttagas, att sammanväxningsplanet stod ungefär vinkelrätt mot plattan, alltså sammanföll med basis.

6. Optisk undersökning.

Optiska elasticitetsaxlarnas läge.

Då det visade sig vara omöjligt att erhålla tillräckligt stora och klara plattor för de här ifrågakommande mätningarnas utförande med det Fuess'ska stauroskopet, måste i dess ställe det vanliga polarisationsmikroskopet tillgripas. Med användande af Biot's kvartsplatta kunde då utsläckningsriktningarna på *P* och *M* bestämmas med en noggrannhet, som, äfven om den ej är så synnerligen stor, dock i betraktande af materialets beskaffenhet måste anses tillfredsställande.

Ett okular med CALDERONS dubbelplatta tillät visserligen i ett par fall, då preparaten voro mer än vanligt stora, något säkrare inställningar, än hvad fallet var med BIOT's kvartsplatta, men då injusterandet af förstnämnda apparat är synnerligen tidsödande och i ett mikroskop väl knappast att utföra med erforderlig noggrannhet, föredrog jag den till sitt användande vida enklare kvartsplattan, fastän densamma ej tillåter arbete i monokromatiskt ljus.

De flesta af de använda Celsianplattorna tillverkades på det sätt, att klara och enhetliga stycken med god och jämn spaltyta efter *P* eller *M* med denna yta fastkittades vid ett objektglas och därefter för hand slipades planparallela. Stundom kunde dock spaltplattorna äfven användas utan någon som helst slipning eller polering. I allmänhet voro preparaten helt små, några få kvadratmillimeter i utsträckning; tjockleken var endast en bråkdel af en millimeter.

Mätningarna utfördes enligt vanlig metod. Först gjordes 5 inställningar af tracen *P*:*M* parallel med ena hårkorsarmen, hvarefter först den öfre nikolen och därefter äfven preparatet inställdes på »teinte sensible» violett I. Inställningarna af preparatet upprepades 20 gånger, omvexlande från begge hållen, så att dess färg hvarannan gång gick något i rödt och hvarannan gång något i blått. Därefter inställdes *P*:*M* ånyo 5 gånger parallelt med hårkorsarmen. Till sist vändes plattan, så att den yta, som förut legat nedåt, nu kom upp, och upprepades i detta läge samma antal inställningar som i det förra.

De gränser, mellan hvilka svängningsriktningens verkliga läge vid inställningarna på »teinte sensible» enligt ofvanstående kunde inneslutas, lågo i allmänhet 45′ à 60′ från hvarandra, hvarför maximala felet hos det slutliga medelvärdet ej torde belöpa sig till mer än högst 15′ à 20′.

Som kontroll på metodens noggrannhet bestämdes utsläckningssnedheten hos tre små spaltstycken af anhydrit, och erhölls för densamma värdena 1′, 14′ och 3′, under det att den på grund af anhydritens symmetrigrad i stället skulle varit noll.

Utsläckningarna i symmetrizonen. Å plattor efter basis framträder i konoskopet en axelbild på ungefär 31° afstånd från normalen räknadt i riktning mot positiva a-axeln. Axelbilden synes alldeles symmetrisk efter axelplanet, som tyckes sammanfalla med *M*. Enligt SJÖGREN skulle detta emellertid ej vara fallet, utan skulle utsläckningsriktningen bilda 3°10′ med kanten *P*:*M* och *M* följaktligen ej vara något symmetriplan. Redan af en första flyktig undersökning framgick emellertid, att utsläckningssnedheten var, om ens någon alls, så dock vida mindre, än SJÖGREN angifvit. Med BIOT's kvartsplatta utfördes därefter noggrannare bestämningar på 8 preparat, hvilka lämnade följande värden på utsläckningssnedheten:

0°14′	0°3′
0°22′	0°21′
0°7′	0°13′
0°45′	0°11′.

Användandet af BIOT's kvartsplatta här måste anses såsom fullt tillåtligt, i det att, äfven om någon dispersion af axelplanen för de olika färgerna verkligen funnes, denna dock måste vara ytterst obetydlig, såsom ju framgår af axelbildens utseende.

Äfven hos ett par andra (ursprungligen för axelvinkelmätningar framställda) plattor, ganska noga orienterade i symmetrizonen parallelt med de optiska elasticitetsaxlarna $\mathfrak{a}$ och $\mathfrak{c}$, kunde ej någon nämnvärd utsläckningssnedhet i förhållande till tracen mot *M* spåras.

De utförda mätningarna gifva därför vid handen, att utsläckningen i symmetrizonen utan tvifvel skall vara rät. De funna afvikelserna därifrån äro ej större, än att de med lätthet kunna förklaras såsom beroende på fel vid snittens orientering, vid deras inläggning eller vid inställningarna.

Då sålunda utsläckningen i symmetrizonen är rät och därjämte, såsom förut visats, vinkeln P:M är 90°, måste Celsianen vara monoklin.

Utsläckningsriktningarna på M. På grund däraf att de optiska elasticitetsaxlarna äro ganska litet dispergerade i symmetriplanet, kunde de stauroskopiska mätningarna med fördel äfven här utföras med Biots kvartsplatta. Elasticitetsellipsoidens mindre axel befanns vid undersökning med glimmerblad ligga i trubbiga vinkeln β. För dess lutning mot kristallografiska a-axeln erhöllos hos 7 undersökta preparat följande värden:

28°31′	Medeltal af två olika afläsningsserier med medelvärdena	28°34′ och 28°27′
27°37′		
27°48′		
28°2′		
28°22′		
27°58′	Medeltal af två afläsningsserier med medelvärdena	27°52′ och 28°5′
28°1′	Medeltal af två afläsningsserier med medelvärdena	28°2′ och 28°0′
Medeltal 28°3′.		

Vinkeln a c blir alltså 28°3′ i trubbiga vinkeln β.

Ljusbrytningskoefficienterna.

För bestämning af dessa blef till en början ett af de bäst genomskinliga styckena slipadt till ett prisma med endast 31°28′ brytande vinkel, men oaktadt att så liten prismavinkel användes, visade det sig dock icke dess mindre omöjligt att med natriumljus erhålla tillräckligt ljusstarka bilder. Ljusbrytningskoefficienterna mättes därför med en Abbe's totalreflektometer (Fuess' modell II). Noniegraderingen är här utförd med intervaller på 5′, hvarför fjärde decimalen hos de erhållna ljusbrytningskoefficienterna ej är fullt tillförlitlig.

På grund af plattornas ringa storlek gjordes mätningarna i från sidan uppifrån infallande ljus (»streifender Eintritt»). Af fyra undersökta plattor voro de två (*1* och *2* i nedanstående

tabell) slipade parallela med hufvudsnittet 𝔞 𝔟, de två andra (*3* och *4* i tabellen) parallela med hufvudsnittet 𝔟 𝔠. Slipningen utfördes med tillhjälp af WÜLFINGS[1] nykonstruerade apparat, hvilken tillåter ett synnerligen bekvämt och noggrant arbete. I tabellen äro äfven utsatta de vid mätningarna använda orienterade ytornas läge i förhållande till *P* och *M*. De angifna värdena gälla för natriumljus.

Nr	Lutning mot		Ljusbrytningskoefficienter		
	P	*M*	α	β	γ
1	62°1′	89°54′	1.5836	1.5887	1.5940
2	61°56′	89°53′	—	1.5894	1.5945
3	28°8′	89°57′	1.5838	1.5882	1.5940
4	28°1′	89°56′	1.5831	1.5882	1.5937
		Medeltal	1.5835	1.5886	1.5941

Axelvinkel.

Af de plattor, som här ofvan omtalats, var endast en (n:r *1*) tillräckligt stor och nog klar att kunna användas för axelvinkelmätning. Slipningen af parallelytan till den här redan förefintliga, parallelt med hufvudsnittet 𝔞 𝔟 orienterade, ytan skedde för hand efter preparatets fastkittning vid ett större objektglas.

Genom att å ett annat stycke först med tillhjälp af WÜLFINGS apparat slipa en efter hufvudsnittet 𝔟 𝔠 orienterad yta (lutning mot $P = 28°10'$, mot M 89°40′) och genom att sedan, liksom i förra fallet, utföra slipningen af den andra ytan för hand framställdes den andra för mätningarna behöfliga plattan.

I dessa båda plattor erhölls nu i olivolja och med användande af natriumljus

$2\,H_a = 104°5'$ i plattan efter hufvudsnittet 𝔟 𝔠
$2\,H_o = 95°28'$ » » » 𝔞 𝔟

[1] Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1901. Bd II. Sid. 1.

Härur beräknas

$$2\,V_a = 86°22'.$$

Ur de funna ljusbrytningskoefficienterna beräknas $2V_a = 88°8'$. Den använda oljans ljusbrytningskoefficient var $N_{Na} = 1.4690$. Ur denna och axelvinklarna beräknas Celsianens mellersta ljusbrytningskoefficient $\beta = 1.5885$ mot direkt funnet 1.5886. Öfverensstämmelsen mellan de genom olika mätningar erhållna resultaten är alltså så god, som gärna kan önskas.

På grund däraf att plattorna för att vara väl genomskinliga måste slipas ganska tunna och hyperblarna i följd däraf blefvo breda och diffusa, var det mig ej möjligt att bestämma dispersionen för de olika färgerna, men densamma kan i hvarje fall ej vara synnerligen stor.

Optisk orientering.

(Se skissen, fig. 4.)

Axelplanet parallelt med M.

$a\,\mathfrak{c} = 28°3'$ i trubbiga vinkeln β.

$\mathfrak{c}\,\mathfrak{a} = 3°1'$ i spetsiga vinkeln β.

$\mathfrak{c}$ är spetsig bisektris, den optiska karaktären därför positiv.

$2\,V_a = 86°22'$.

Enligt Sjögren skulle det vara »den spetsiga bisektrisen, som utträder i plattor parallela mot P.» Denna uppgift strider mot mina resultat, enligt hvilka det är den trubbiga bisektrisen, som har detta läge.

I samband med de optiska egenskaperna förtjänar måhända här äfven anmärkas, att Celsianen i *en* stuff visade ett vackert, mildt blåaktigt färgspel, påminnande närmast om motsvarande fenomen hos vissa Adularer (»månstenar»).

7. Fouqué's och Michel Lévy's syntes af Celsian.

Till sist må här erinras om, att Fouqué och Michel Lévy[1] genom sammansmältning af SiO^2, Al^2O^3 och BaO i erforderliga

[1] Synthèse des minéraux et des roches. 1882. Sid. 145.

proportioner framställt en barytfältspat, till sin kemiska sammansättning svarande mot Celsianen. Kristallisationen försiggick under en längre tid (48 timmar) vid en temperatur strax under blandningens smältpunkt, och därvid erhölls en massa, som i slipprof visade sig bestå af små (mikrolitiska) kristaller.

Hos dessa sammanföll riktningen för största optiska elasticiteten med kristallernas längdriktning. Dubbelbrytningen var ungefär densamma som hos vanliga fältspater. Kristallsystemet förmenades vara rombiskt, detta på grund af de ofta förekommande rektangulära genomskärningarna med rak utsläckning.

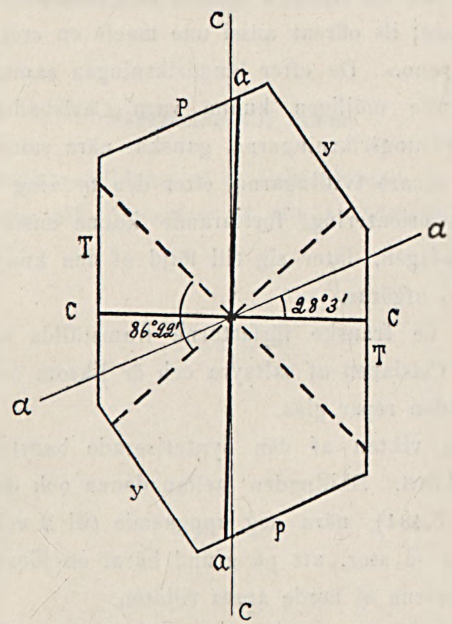


Fig. 4. Optiska orienteringen i M.

Frånser man denna obestämda förmodan angående symmetrigraden, finner man de andra optiska data i full öfverensstämmelse med förhållandet hos Celsianen, om blott mikroliternas längdriktning antages vara efter vertikalaxeln och ej efter längsaxeln, såsom FOUQUÉ och MICHEL LÉVY själfva menat vara fallet. För det berättigade i mitt antagande talar ju äfven den

omständigheten, att barytfältspaten som mineral visar en viss benägenhet att antaga vertikalt prismatisk habitus.

Misstaget i fråga om kristallsystemet finner en ganska naturlig förklaring däri, att hos barytfältspaten elasticitetsaxeln $\mathfrak{a}$ endast afviker ungefär 3° från vertikalaxeln, hvarför utsläckningssnedheten i prismazonen mycket lätt kunnat undgå att märkas.

Angående tvillingbildning hos denna konstgjorda Celsian anmärkes: »Tous ces corps sont dépourvus de la macle de l'albite, caractéristique des feldspaths tricliniques. Cependaut on les observe souvent en cristaux accolés longitudinalement à extinction simultanée; ils offrent aussi une macle en croix, analogue à celle de Baveno.» De efter längdriktningen sammanvuxna kristallerna skulle möjligen kunna vara Carlsbad-tvillingar hos hvilka utsläckningsriktningarna ganska nära sammanfalla, men huruvida de senare tvillingarna, efter den tydning här gifvits åt mikroliternas orientering, fortfarande kunna anses vara bildade efter Baveno-lagen, låter sig till följd af den knapphändiga beskrifningen ej afgöras.

Den af de franske författarne framställda barytfältspaten löses liksom Celsianen af saltsyra och är liksom denna af sådan hårdhet, att den repar glas.

Specifika vikten af den syntetiserade barytanorthiten angifves till 3.573. Skillnaden mellan denna och den för Celsianen funna (3.384), nära nog uppgående till 2 enheter i första decimalen, är så stor, att på grund häraf en identifiering af de båda substanserna ej borde anses tillåten.

Men som jag senare skall visa, förefinnas verkligen direkta skäl att antaga, det nämnda författares uppgift om specifika vikten af den konstgjorda Celsianen ej är vidare tillförlitlig. Och i sådant fall kvarstår intet, som hindrar en identifiering af de båda substanserna.

Förklaring till taflan.

Fig. 1. Skematisk afbildning af en Celsiankristall.

Fig. 2. Stereografisk projektion af alla å Celsianen iakttagna former.

Bidrag till Sveriges endogena geografi.

Af

RUDOLF KJELLÉN.

VII.

Nya basaltfyndigheter i Skåne.

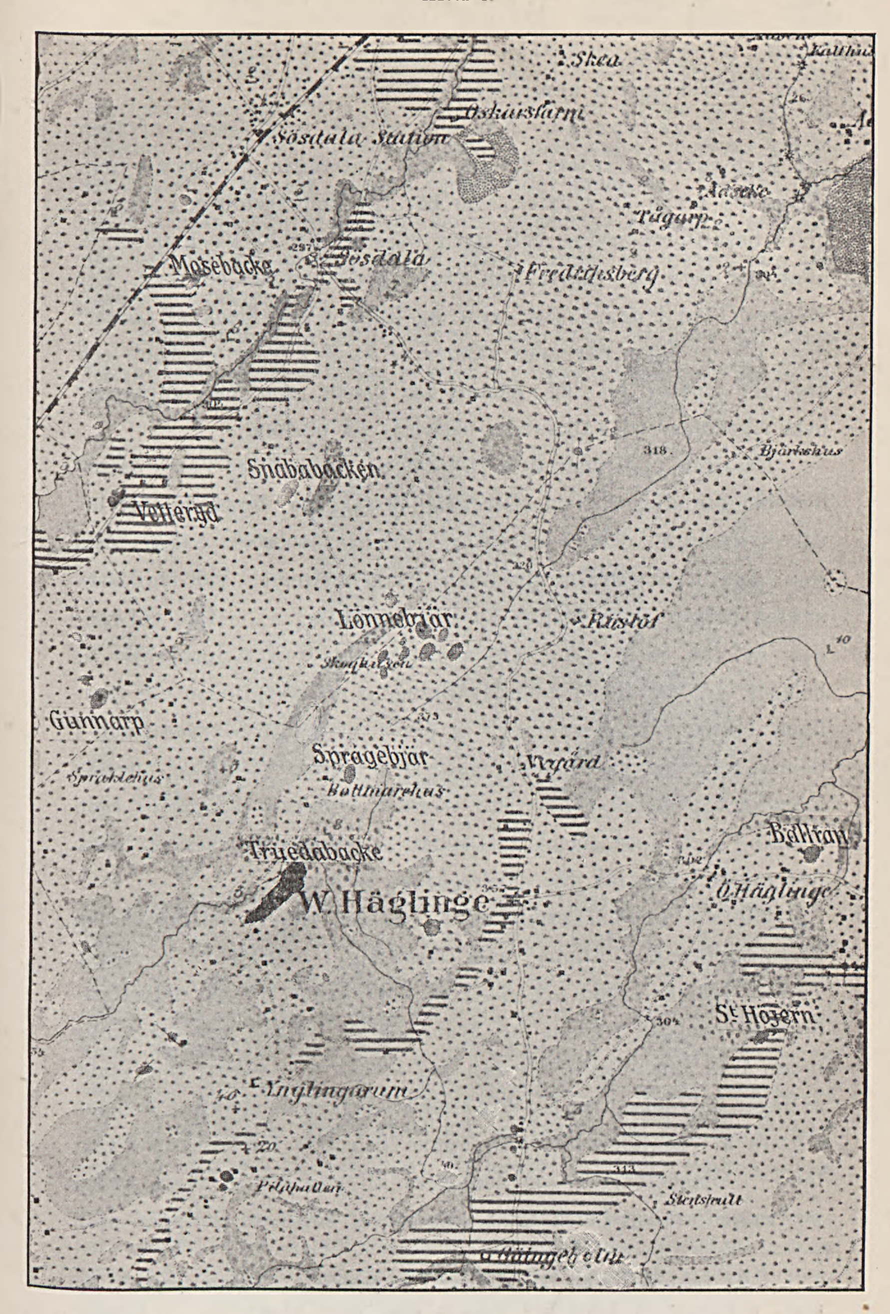
Under vandringar i Skånes fornvulkaniska område har jag påträffat några basaltförekomster, som icke äro utmärkta på de geologiska kartorna och ej heller, så vidt jag vet, omnämnda i litteraturen. Då ett par af dem emellertid höra till de mera intressanta fyndigheterna öfverhufvud, torde ett meddelande i saken här vara på sin plats.

I. *Basalten vid Vetteryd.*[1] Vid östra vägen mellan Sösdala och Tjörnarp, 3.25 *km* (enligt cyklometern) från den förra stationen och omkring 700 *m* från afvägen till Gunnarp och Ynglingarum, ligger strax intill landsvägen (midt för en liten stuga med hvitrappad mur på midten) en mindre, väl isolerad kulle, något utsträckt i NO—SV och tätt bevuxen med tall och björk. På dess nordostliga del, åt gården Vetteryd till, skjuter upp en liten puckel, och där uppsticka tvenne mindre hällar af

---

[1] Jag hoppas att namnet är rätt uppfattadt och återgifvet. Det står ej på kartan. Min »sagesman» var en gumma på platsen. — Möjligen har redan SVEN NILSSON sett denna fyndighet. Enligt honom skall nämligen basalt »finnas uppskjutande i några af de kullar, som på litet afstånd omgifva vägen i denna trakt», se HISINGERS Anteckn. 1831, s. 97. Sannolikt afses dock här endast de på geol. kartbl. Linderöd sedermera angifna fyndigheterna.

Karta I.



Basalterna inom Sösdala-gruppen.
Efter geol. bl. Linderöd.
De nya fyndigheterna tecknade som sammanhängande förekomster, utan afseende på jordbetäckningen.

basalt. Föröfrigt inskränka sig fynden till några sparsamma block. Förekomsten konstaterades i sept. 1902.

II. *Truedabacke.* När man på den nyssnämnda afvägen till Ynglingarum färdats 2.9 *km* från landsvägen, så kommer man till en ny afväg åt vänster, som bär till Bolmarehus och Spragebjärs basaltförekomster, och strax därefter till en å och en grind, hvarefter man till vänster om vägen har en vacker bokskog. Ett stycke O in i denna skog visa sig klippor och block af basalt; men det är först när man vänder af åt NO öfver en bäck och kommer uppför en låg, nästan kal backe, som man upptäcker hela rikedomen af vulkaniskt material på platsen.

Basalten uppträder dels (liksom på Lönnebjär) i små naturliga blocksamlingar, med eller utan fast kärna, liggande tätt intill hvarandra, dels i större och mindre, isolerade hällar, dels som pelarbrant och rasgördel i backsluttningen vid nordöstra kanten (något mera östligt än hufvudriktningen). Här, vid randen af den mosse på hvars motsatta sida i NO Spragebjär är beläget, gör terrängen en ansvällning, så att sluttningen blir tämligen brant, efter gissning 15 *m* öfver mossängen därnere; och i denna sluttning ses under ungbok den vanliga bilden af ungefär manshöga pelarknippen i flere afsatser, stupande i backens egen riktning och med något ras under — en stor myckenhet block har tagits i anspråk för gärdesgården nedanför.

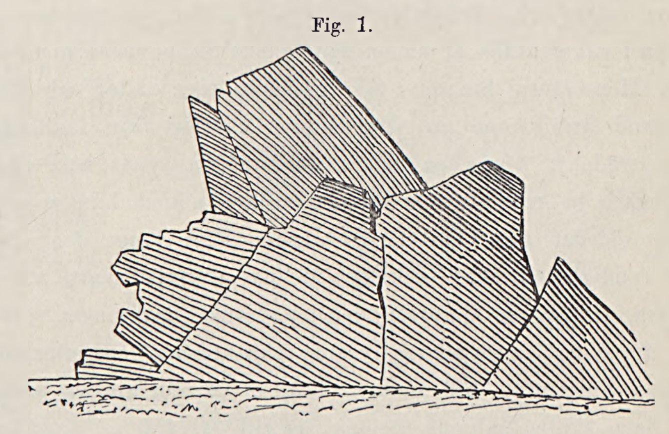
Största uppmärksamheten på lokalen väcker emellertid den flyttblockliknande klippa, som reser sig i ungefär 11 *m* längd, 7 1/2 *m* största bredd och 6—7 *m* höjd något SV om pelarsluttningen, skuggad endast af tvenne unga löfträd och väl synlig redan från landsvägen. Sedan jag besökt alla fyndorter i Skåne af någon betydelse, tror jag mig kunna beteckna denna kupp som den största af basaltens blottade, öppna och fria förekomster i vårt land.[1] Omedelbart S om den stora klippan ses en skara andra grofva hällar och block jämte massor af småsten. Klippan själf

[1] De enda, som skulle kunna uthärda en jämförelse ur denna synpunkt, äro några bildningar på Lönnebjärs sydöstra sida, vidare »Svartehatt» vid Ulfsbjär, nordväständan af Pilahallen samt den sydligaste fyndigheten vid Gunnarp.

är klufven både på längden och tvären (i SO och NO) genom små »sprickdalar» på 0.3—1.5 *m* bredd, hvilket tillika med en fördelning i afsatser (utmed sprickor i materialet) förlänar henne, sedd från NO, ett ganska egendomligt utseende. Då jag icke hade tillfälle att fotografera henne, meddelas en hastig teckning för att ge åtminstone någon föreställning om denna rätt påfallande förekomst.

Pelarstrukturen är i denna kupp väl utbildad och synes hufvudsakligen riktad mot S eller SV med ungefär 45° stupning.

Fig. 1.



Basaltklippa på Truedabacke sedd från NO.

Föröfrigt ser man på platsen pelarbildning i alla riktningar och med alla slags lutning. Att landisen spelat en roll vid denna sortering, är otvetydigt; så mycket mera som man i den nordöstra branten kan se flere tydligen ur läget rubbade klippstycken. Skulle måhända själfva hufvudklippan i verkligheten också vara ett flyttblock? Liknande förekomster, ehuru mindre, af rätt otvifvelaktig blocknatur ses på Lönnebjär, på Spragebjär[1] och vid Gunnarp; och hällens sönderklyfning leder tanken på de

[1] Förutom de hittills kända fyndigheterna på Spragebjärs sydöstra, södra och sydvästra sidor, hvaraf åtminstone den stora klippan närmast det nordliga huset torde få betraktas som löst block, ses äfven i NV om det sydliga Bolmarehus på plana marken tvenne hällar, en halfstående och en liggande, hvilka med all säkerhet äro att betrakta som flyttblock. Andra exempel ses hos EICHSTÄDT, Skånes basalter, s. 8, n. 1, och NATHORST, Beskrifn. till bl. Trolleholm, s. 67.

s. k. »Lunds stenar» vid Klingstorp i Färingtofta socken, väldiga lösa block, hvilka i fallet splittrats till en miniatyrdal på 8—9 *m* längd, 1 *m* bredd och 3—4 *m* höjd. Den stora klippan på Truedabacke är emellertid icke som dessa klufven ända ned till basen, och det rika material, som ansamlats just på hennes läsida, synes tämligen tydligt utpeka henne som fast klyft.

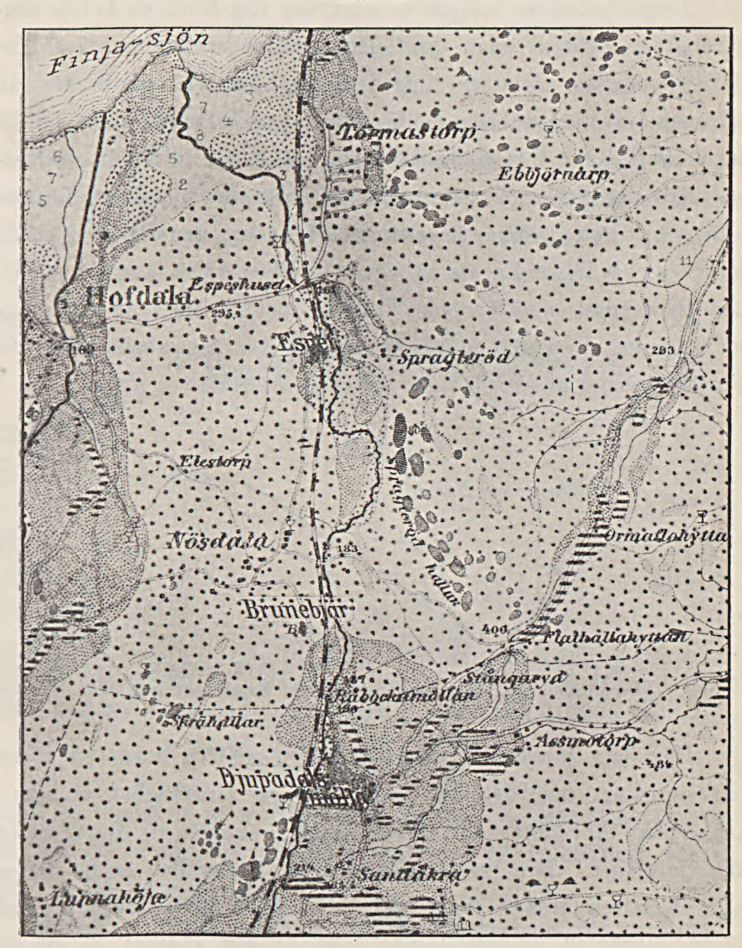
Den egentliga Truedabacke bildar en bred och platt, något svankig köl emellan den lilla bäcken i S och ån i N. Här på en utbredning af öfver 200 *m* samla sig de egentliga basaltfenomenen, pelare och nätformigt förklyftade hällar, i en rikedom som knappast öfverträffas af någon fyndighet i Skåne mera än Lönnebjär. Men äfven längre i SV träffas talrika hällar och block, däribland åtminstone en större kupp (synlig från landsvägen under träden); äfven på andra sidan vägen synas små blocksamlingar, ja man träffar enstaka sådana många hundra meter längre söderut till vänster om vägen. Huru långt den anstående fyndigheten skall räknas, är naturligtvis svårt att bestämma, så mycket mera som den topografiska isoleringen söderut icke är skarp; med all reservation skattar jag den, efter topografiens antydning, till omkring 250 *m* utanför själfva backen. Det hela skulle sålunda belöpa sig till väl 450 *m* längd, med hufvudsträckning NO—SV, nästan rätt i linie med det 700 *m* aflägsna Spragebjär och 1,500 *m* aflägsna Lönnebjär. Äfven ur denna rent kvantitativa synpunkt måste Truedabacke alltså räknas bland de mera betydande basaltförekomsterna.[1]

---

[1] Att den förbisetts vid kartläggningen, förklaras däraf, att fältgeologen anländt till närheten däraf sent en oktoberafton — anteckningen är den sista för dagen, se Dagb. till bl. *Linderöd*, V. KARLSON 1868, 22/10, Sösdala n:r 44, s. 79 — och underlåtit att vända tillbaka dit, då han i skymningen icke tyckes hafva sett något ovanligt, ej heller i denna låga och platta upphöjning kunnat hafva särskild anledning att misstänka en basaltförekomst. Det är samme geolog, som förut under året riktat vetenskapen med uppdagandet af Snababacken, Spragebjär, Stora Höjern och de flesta fyndigheterna vid Gunnarp, hvarjämte han återupplifvat ANGELINS upptäckter af Pilahallen, Ballran, Lönne- och Hagstabjär. — På E. ERDMANNS karta öfver Skåne 1872 (S. G. U. Ser. C, n:r 3) finnes verkligen platsen för Truedabacka belagd med basaltfärg, men som det synes rent hypotetiskt, då traktens olika fyndigheter här tecknats som ett sammanhängande massiv ned till Pilahallen och St. Höjern. Jfr texten s. 15.

III. *Basalten vid Espet.* Ett par dagar innan jag i sistlidne september af en händelse kom att beträda Truedabacke, hade jag på järnvägsresa mellan Sösdala och Hessleholm från

Kart. II.



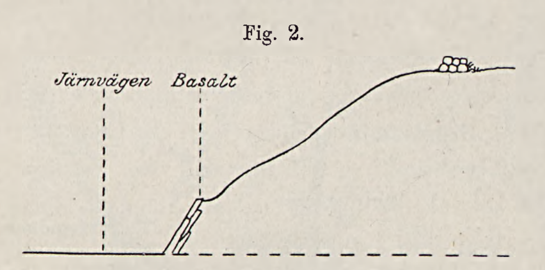
Basaltfyndigheter vid järnvägen Sösdala—Hessleholm.
Efter geol. bl. Hessleholm.

kupéfönstret skymtat något som såg ut som en rad intill hvarandra uppresta stenpålar, i en skärning på vänster hand, strax innan Finjasjön blef synlig. Upplysningar, som inhämtades på

Hessleholms station, lämnade intet tvifvel öfrigt om fenomenets natur; och på platsen kunde jag något senare konstatera det längsta och vackraste pelaregalleri som öfverhufvud synes förekomma i Skånes basaltdistrikt.

Fyndigheten är belägen 5 minuters väg S om en å- och vägöfvergång, hvartill man från Hessleholms station har 7.15 *km* dålig landsväg. Platsen ligger omkr. 1.3 *km* nordligare än »Brunebjär» vid Råbockamölla, ofvan hvars latitud man hittills icke känt någon förekomst åt detta håll,[1] och i det allra närmaste lika nordligt som »Stenkullen» vid Storaryd, den nordligaste af alla hittills påträffade basaltkupper i landet: ungefär 56°6′ nordl. lat. Strax i N ligger Espets nybyggda skolhus, något längre bort gården Espeshuset (nu äfvenledes kallad Espet). Odlingar och sumpmark i en bred dal upptaga de två *km* vägsträcka fram till Finjasjön, medan skogshöjder fortsätta åt SV.

Fig. 2.



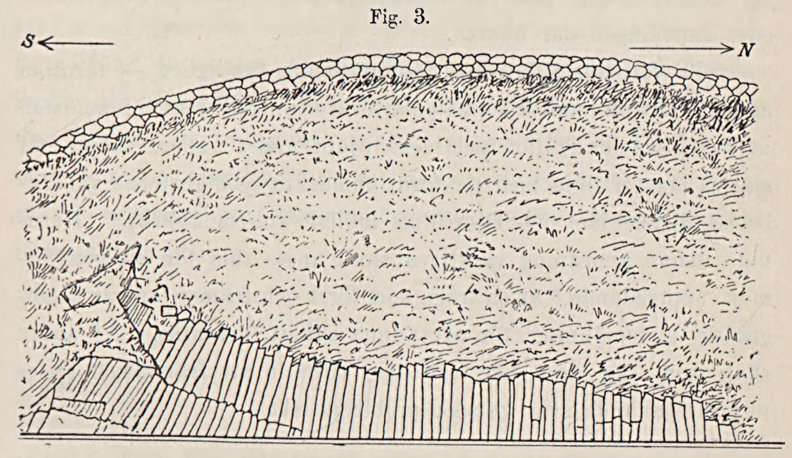
Profilteckning af järnvägsskärningen vid Espet, sedt från N.

Här har järnbanan skurit igenom själfva utkanten af en backsluttning, och det är denna lyckliga tillfällighet vi hafva att tacka för blottandet af en basaltförekomst så djupt under lösa jordlager. Den gräsbeklädda västra banvallen är 8—10 *m* hög; basalten träder fram vid dess fot i 30 *m* längd, hvaraf 23 *m* utpräglad pelarställning, höjande sig söderut, så att de första tydliga pelarna i N äro 1 *m*, men de sydligaste 3 *m* höga,

[1] Angelins karta, publicerad 1877, har ett basalttecken något mera norrut, nämligen ett stycke V om Hofdala, men detta har icke kunnat identifieras. De nordligast påträffade block ligga vid St. Kampholma, se Beskrifn. till bl. Herrevadskloster s. 14.

här dock genom sprickor fördelade på 2—3 afsatser. I S träder ock en mera jämn bergpanna i dagen ofvan pelarraden, som tillika är starkt, ställvis skalformigt, vittrad. Eljest äro pelarna temligen friska och visserligen, som vanligt, något brutna och sprickfulla, men i det hela förunderligt regelbundet afsöndrade och anordnade, så att man tycker sig se en konstgjord pallisad till stärkande af banvallen; i all synnerhet som deras hufvuden tillika äro så väl afsöndrade från jordbetäckningen, att man kan gå däruppe på dem. Stupningen synes vara något mer än halfrät. Strykningen är i midten rätt Ö mot järnvägen, men drager sig norrut något åt N och söderut något åt S; här synes

Fig. 3.



Basalt i järnvägsskärningen vid Espet.
Efter teckning af förf.

alltså en tendens åt solfjäderform, ehuru icke så starkt utvecklad som i de smalare pelarförekomsterna på Pilahallens västra sida och på Svartehatt.

Ofvanför banvallen höjer sig en topografiskt väl markerad, åsformig kulle på i det hela högst 200 *m* utsträckning i NO—SV. Den är bevuxen med löfskog i den brantare sluttningen (åt järnvägen) samt med gles en ofvanpå. I det vanliga krossgruset häruppe,[1] liksom i löfskogssluttningen, ses här och där basal-

[1] Vid den geologiska kartläggningen anmärktes i närheten »rullstensgrus och skiktad sand med stenar och block», hvarjämte tillägges att »den öfriga mar-

ten som både block och fast häll. Den förnämsta blottade förekomsten finnes som vanligt i en afsats åt NO på höjden, väl 20 *m* högt, om ej mera, öfver galleriet vid järnbanan och i NV därifrån; det är en mycket karaktäristisk basaltfysionomi af gropigt och knottrigt berg, liknande en stelnad fors, och därunder ligga några grofva nedrasade klippblock af samma karaktär. Alldenstund tydligt fast häll träder i dagen äfven 100 *m* härifrån i SV, är hela kullen uppenbart en vulkanisk bildning, ehuru med glacialt öfverdrag. Däremot synes basalten icke sträcka sig in under skogen på andra sidan den byväg, som här drager fram parallellt med järnvägen och helt nära densamma. Ej heller har jag funnit något spår af densamma i den östra järnvägsvallen eller sluttningen där bakom.

Sitt förnämsta intresse hämtar denna fyndighet — förutom af själfva regelbundenheten i pelarförklyftningen samt förekomsten af dessa vertikalställda pelare så djupt under kullens topp — af själfva läget i linie med de förut anmärkta fyndigheterna vid Råbocka (Brunebjär) och Djupadals möllor (vid Sandåkra).[1] Huruvida denna anordning verkligen skall anses tala för ett gångformigt uppträdande,[2] är en fråga som först och främst fordrar petrografisk undersökning för att kunna säkert besvaras. Af andra skäl, som jag dock här icke äger tillfälle att framlägga, synes mig ett jakande svar ganska problematiskt.

---

ken liknar mycket krossgrusmark», hvilken karaktär den också erhöll på kartan: se dagb. till bl. Hessleholm, A. Lindström 5/6 1874, s. 373 f.

[1] Sistnämnda fyndighet, belägen 7 minuters gångstig utmed banan från vägöfvergången, uppdagades vid den geologiska undersökningen, men ansågs för obetydlig att införa på kartan, se dagb. till bl. Hessleholm 15/8 1873 (s. 308) och Beskrifn. s. 16. Den otvetydiga basaltbildningen på platsen upptager dock omkr. 150 *m* utsträckning och torde därför förtjäna inregistrering likaväl som t. ex. fyndigheterna vid Tjufvaröd och Storaryd — för att icke tala om sådana förekomster som diabaserna vid Sularp, med hvilka den icke saknar likhet — och icke så få, om än små, hällar träda i dagen. Jag har därför inlagt äfven denna förekomst på den medföljande kartskissen n:o 2.

[2] Se A. Lindström, Beskrifn. till bl. Hessleholm, s. 16, och Eichstädt, anf. st., s. 9; jfr Nathorst i G. F. F. 1887, s. 101. E. räknar Djupadalsbasalten vid Sandåkra till leucitbasalter men Brunebjär (vid Råbockamölla) bland fältspatbasalterna, se ss. 56 och 39, utan att han dock tyckes vilja förneka möjligheten af att de tillhöra samma gång, se G. F. F. 1887, s. 107.

Tillägg.

Sedan ofvanstående nedskrifvits, hafva prof från de nya fyndorterna blifvit undersökta på Geolog. Byrån, och har prof. Törnebohm om resultatet behagat meddela följande: »Profvet från Truedabacke är en fältspatbasalt, rik på brunt glas och i det hela mycket lik basalten i Lönneberg. Profvet från Espet är ganska starkt vittradt. Äfven det är en fältspatbasalt och håller något, ehuruväl ej rikligt, glas, delvis brunaktigt.»

Ur petrografisk synpunkt tyckes sålunda inga hinder möta att se ett genetiskt samband mellan fyndigheten vid Espet och Brunebjär. Intressant är likheten mellan materialet i Truedabacke och Lönnebjär; då de båda höjderna äro belägna i hvar sin kant af en topografisk sänka, så ligger det nära till hands att i dem (och det likartade mellanliggande Spragebjär) se rester af ett ursprungligen sammanhängande massiv, hvars centrala delar bortdenuderats.

Anmälanden och kritiker.

Vattenväxter och arktiska växtlämningar.

Svar till A. G. NATHORST.

Af

GUNNAR ANDERSSON.

Med förvåning och ledsnad har jag i det af mig i dag mottagna häftet 2 af G. F. F. 25 (1903): 123—124, läst de häftiga ord professor A. G. NATHORST riktat mot några rader i en not i den af mig i Nordisk tidskrift (h. 1, 1903) nyligen publicerade uppsatsen om »klimatet i Sverige efter istiden».[1]

Då knappast alla G. F. F:s lärare ha tillgång till nämnda publikation, torde det vara nödigt att med några rader utreda den egendomliga missuppfattning, som föranledt prof. NATHORSTS inlägg i denna fråga.

Under studierna öfver den arktiska florans forna utbredning fästes min uppmärksamhet vid det förhållandet, att vattenväxtlämningar i riklig mängd alltid anträffades tillsamman med de arktiska växterna, t. o. m. i de allra äldsta af de lager, som föra dylika. Vid sammanställning af detta sakförhållande med det faktum, att verkliga vattenväxter helt saknas inom de högarktiska trakterna, såsom Spetsbergen, nordliga Grönland m. fl. länder, fann jag häri ett uppslag för ett närmare uppskattande af värmetillgången under den period då *Dryas*, *Salix polaris* o. a. lefde i Sydskandinavien och det sydbaltiska området. För att närmare pröfva detta uppslags giltighet, uppgjordes med stöd af litteraturen och mina egna iakttagelser, artlistor för alla kända lokaler. Dessa listor har jag icke haft anledning ännu publicera, men af dem, framgår, att öfverallt, där något noggrannare undersökningar föreligga, vattenväxter anträffats. Det enda undantaget af vikt bildar några fyndorter beskrifna af pro-

[1] Jag vill begagna tillfället, att här rätta ett missvisande tryck- eller renskrifningsfel, som insmugit sig. Sid. 11 rad. 11 uppifrån står under »maj» 1—2°, detta bör såvidt jag nu, utan tillgång till mina originalanteckningar kan erinra mig, vara 4—5° C.

fessor A. G. NATHORST i den afhandling [G. F. F. 3 (1877): 293] som citeras i nyss nämnda not. Denna tillkom sålunda, såsom en hvar i saken något initierad lätt kan inse, uteslutande för att förebygga ett resonemang af ungefär följande art.

Det är visserligen sant, att HARTZ, NATHORST, DIEDERICHS, CONWENTZ[1] och förf. funnit vattenväxter, men det finnes dock ett antal lokaler undersökta af en så framstående forskare på detta område som NATHORST, från hvilka *inga* vattenväxter anföras. Hvad garanterar, att icke just dessa leror äro afsatta under en tid, då klimatet var ej blott högnordiskt, utan verkligen *högarktiskt*, motsvarande t. ex. en julitemperatur på 2—4° C. Det är denna invändning från de *sakkunniges* sida, som min not afser att bemöta medelst en antydan, att detta för min uppfattning af de då rådande temperaturförhållandena besvärande faktum sannolikt låter sig på det sätt nöjaktigt förklara, att vattenväxter nog finnas, men ej blifvit omnämnda, därför »att vid tiden för undersökningens utförande hufvudintresset gällde de då nyss påvisade arktiska arterna».

Det är högeligen beklagligt, att denna tankegång, som jag vid förnyadt genomläsande af *både* text och *hela* noten anser böra vara för en hvar i dessa frågor initierad uppenbar, har kunnat missförstås därhän, att jag skulle velat frånkänna prof. NATHORST äran att på olika ställen i Sverige och utlandet ha anträffat lämningar af släktena Myriophyllum och Potamogeton tillsamman med en arktisk flora. Det är mig synnerligen angeläget att offentligen betyga, att jag icke haft en tanke ditåt. Det som för mig, då jag skref min uppsats, hade intresse, var det *sakförhållandet*, att alla bevisande undersökningar tyda på vattenväxternas närvaro och därmed på riktigheten af mina slutsatser angående klimatet.

Beträffande den omfattning, i hvilken jag i en uppsats med den populärt-öfversiktliga läggning som den ifrågavarande kan anses ha haft skyldighet omnämna och citera professor NATHORSTS så utomordentligt betydelsefulla undersökningar öfver den arktiska florans fossila förekomst i sydligare trakter, råder möjligen någon meningsskiljaktighet mellan honom och mig. Att så utförligt, som han t. ex. själf gjort det i den citerade uppsatsen i h. 2 af G. F. F. d. å., omnämna hans arbeten i min uppsats i Nordisk tidskrift anser jag god litterär sedvänja *icke* fordra. Det kan vara beklagligt, men är helt enkelt en nödvändighet, om ej en framställning skall alldeles nedtyngas af citater och litteraturhänvisningar, att man betraktar sådana upptäckter, som redan i årtionden ingått i handbokslitteraturen såsom allmänt bekanta. Den med hithörande litteratur aldrig så litet förtrogne vet genom en mångfald i densamma ingående omnämnanden och citater, att professor NATHORST är den berömde upptäckaren af arktiska växtlämningar inom sydligare trakter. Att under sådana förhållanden i en framställning, som *icke* afser en redogörelse härför, utan endast ett begagnande af allmänt kända fakta för slut-

---

[1] Dessa namn nämnas i den senare, af prof. NATHORST icke citerade, delen af omskrifna not, i hvilken del de utomskandinaviska förhållandena beröras.

ledningar beträffande klimatet, göra hänvisningar till den mest bekanta delen af källitteraturen, skulle med nödvändighet fordrat liknande för de vida mindre kända uppsatserna af senare författare,[1] och då hade hela formen för uppsatsen blifvit sådan, att den knappast lämpat sig för den tidskrift, i hvilken den nu publicerats.

[1] Det torde böra framhållas, att hvarken mina egna eller andra författares uppsatser, i hvilka fyndorter för arktiska växtlämningar beskrifvas, äro i min uppsats citerade.

Montpellier den 6 april 1903.

N:r 131. 1903.

ANNONSBILAGA

TILL

GEOLOGISKA FÖRENINGENS FÖRHANDLINGAR.

Bland **Öfversiktskartor** må nämnas *Geologisk öfversiktskarta öfver Sveriges berggrund* (skala 1 : 1,500,000) samt karta öfver *Kalkstens- och mergelförekomsters utbredning i Sverige* (skala 1 : 2,000,000).

Af **Afhandlingar och uppsatser** äro 190 st. utgifna. De kunna hänföras till följande afdelningar inom den geologiska vetenskapens och den tillämpade geologiens område, nämligen: *Urberget*, *Fjällbildningar*, *Kambrisk-siluriska bildningar*, *Mesozoiska bildningar*, *Kvartärtiden och jordlagren*, *Petrografi*, *Malmer och nyttiga mineral*, *Stenindustri*, *Diverse*.

Senast utkomna arbeten äro:

Kartbladet Ystad, i skalan 1 : 50,000. Pris med beskrifning 1,50 kr.

Kartbladen Strömstad, *Fjellbacka*, *Uddevalla*, *Göteborg* och *Kalmar*, i skalan 1 : 100,000. Pris för hvarje kartblad med beskrifning 2 kr.

Geologisk öfversiktskarta öfver Sveriges berggrund. 2 blad i skalan 1 : 1,500,000. Pris med upplysningar 3 kr.

Kinnekulle, dess geologi och den tekniska användningen af dess bergarter. Bergarterna, af G. Holm; jordarterna, af H. Munthe. 4:o. Med 5 kartor och talrika bilder i texten. Pris 5 kr.

Några subfossila björnfynd, af N. O. Holst. Pris 0,50 kr.

Om några däggdjursfynd i Sveriges kvartär, af H. Munthe. Pris 0,50 kr.

Stratigrafiska studier öfver Gotlands silurlager, af H. Munthe. Pris 0,75 kr.

Geologisk beskrifning öfver Nerike och Karlskoga bergslag samt Fellingsbro härad, af Alb. Blomberg (och G. Holm). 4:o. Med en större och 3 mindre kartor. Pris 4 kr.

Hasseln i Sverige fordom och nu. En geologiskt-växtgeografisk undersökning belysande frågan om klimatets förändring sedan litorinatiden, af Gunnar Andersson. 4:o. Med en karta. Pris 4 kr.

OBS.! Samtliga arbeten distribueras genom Bokförläggaren Lars Hökerberg, *Stockholm*, som på begäran tillhandahåller tryckt förteckning öfver desamma med utsatta pris. — Reqvisition kan ske hos nämnda firma samt i hvarje bokhandel.

GEOLOGISKA FÖRENINGENS
I STOCKHOLM
FÖRHANDLINGAR.

BAND 25. Häftet 6. N:o 223.

Motet den 5 November 1903.

Ordföranden, hr Bäckström, helsade Föreningens ledamöter vid den första höstsammankomsten samt meddelade,

1:o) att sedan förra sammankomsten bland Föreningens ledamöter aflidit bergsingeniören Th. Andersson och konsul G. E. Broms;

2:o) att Styrelsen till ledamöter af Föreningen invalt
dr A. Wolleman, Braunschweig,
på förslag af hrr Holm, Moberg och Strandmark;
direktör P. L. Stenman och ingeniör H. E. Johansson, Stockholm,
på förslag af hr Svedmark;
ingeniör A. Lagrelius, Stockholm,
på förslag af hr Holm;
bankkamrer E. Hedman, Stockholm,
på förslag af hr Löfstrand;
bergsstuderandena A. L:son Alarik, B. Lundin, E. Mossberg, K. Mörtsell, H. Nathorst och E. W. Stollenwerk,
på förslag af hrr W. Petersson och Petrén.

Ordföranden meddelade, att K. Maj:t den 24 april 1903 beviljat ett belopp af 750 kr. såsom bidrag till utgifvande af Geologiska Föreningens förhandlingar under innevarande år och anbefallt Statskontoret att utanordna nämnda belopp.

Föreningen beslöt på tillstyrkan af Styrelsen att från innevarande år träda i publikationsbyte med *Helsingfors universitets mineralkabinett* och *Köpenhamns universitets mineralogiska museum.*

Hr H. v. Post visade *kopparmalm från Liikavara* i Gellivare socken och redogjorde för dess förekomstsätt. Under förflutna sommar hade omfattande undersökningsarbeten bringat i dagen kopparkis och brokig kopparmalm i beaktansvärd mängd. Föredr. ansåg, att Liikavaramalmerna voro tuffbildningar stående i samband med Dundrets eruptiva bergart.

Hr Holmquist framhöll, att denna teori ej hade någon sannolikhet för sig, utan vore dessa malmer epigenetiska bildningar liksom öfriga kopparmalmer i Sverige.

Hr Svenonius påpekade, att Liikavaraförekomsten ej stod i samband med Dundret utan var skild därifrån genom helt andra bergarter. Deremot vore det sannolikt, att denna malmförekomst stode i samband med andra grönstenar, som förefinnas i trakten.

Hr Löfstrand redogjorde under förevisande af kartor, teckningar och stuffer för *Lovisabergs koppargrufva* i Sala socken. Med anledning häraf yttrade sig hr W. Petersson.

Hr Atterberg höll föredrag *om sandslagens klassifikation* efter deras olika kornstorlek och dermed nära sammanhängande egenskaper i fysiologiskt hänseende.

Föredraget gaf anledning till ett lifligt meningsutbyte mellan föredraganden, frih. De Geer och hr Högbom.

Hr Sernander meddelade *om några pålbyggnadsartade fynd från torfmossar* på Gotland och i Östergötland samt visade fotografier och teckningar öfver fyndställena och prof af trävirket.

I den diskussion, som uppstod med anledning af föredraget, yttrade sig frih. De Geer, hrr Löfstrand, Montelius, Arne och föredr.

Af Föreningens förhandlingar hade blifvit färdigtryckt n:o 222.

Et nytt fynd af Obolussandsten i Östergötland.

Af

CARL WIMAN.

I beskrifningen till bladet Vreta kloster[1] i Östergötland af LINNARSSON och TULLBERG omtalas en redan af WALLIN[2] observerad grå sandsten, som intager obolussandstenens, resp. obolus-konglomeratets, plats i lagerserien och som utan tvifvel motsvarar detta led, ehuru något fullt bestämdt uttalande i detta afseende ännu icke förekommer i litteraturen.

Det kunde måhända synas oegentligt att kalla bergarten obolussandsten, då *Obolus Apollinis* ännu icke är funnen i densamma, men då obolussandsten betecknar ett visst stratigrafiskt led med en viss petrografisk utbildning, anser jag det icke oriktigare att i förevarande fall använda namnet, än om man t. ex. kallar en ortocerkalk för ortocerkalk äfven om den är fossilfri.

Att man numera med full säkerhet kan identifiera lagret med den ostbaltiska obolussandstenen beror icke på att för Östergötland några nya palæontologiska data skulle hafva tillkommit, utan är endast en konsekvens af den grundliga stratigrafiska utredning lagret fått inom det ostbaltiska området.[3]

---

[1] S. G. U. Ser. Aa. N:r 83. Stockholm 1882.

[2] I LINNARSSONS arbete: Anteckningar från en resa i Skånes silurtrakter år 1874. G. F. F. 2: 272.

[3] A. MICKWITZ. Über die Brachiopodengattung *Obolus* EICHWALD Mémoires de l'Acad. Imp. des Sciences de St. Pétersbourg. Ser. 8. Vol. 4. N:o 2. 1896.

I alunskifferbrottet vid Knifvinge i Vreta klosters socken har LINNARSSON iakttagit »en bädd af kalkhaltig sandsten», 0.02—0.08 *m* mäktig och innehållande fragment af brachiopoder. Dessa brachiopoder ha icke sedermera kunnat återfinnas hvarken af HOLM[1] eller mig. Sandstenen ligger enligt LINNARSSON mellan pelturazonen och skiffer med *Dictyonema*. Huruvida hela den 1.7—3 *m* mäktiga dictyonemaskiffern verkligen är dictyonemaskiffer i inskränkt bemärkelse eller om öfre delen af densamma är ceratopygeskiffer är ännu ej utredt.

Förhållandet torde för öfrigt växla något på olika ställen äfven i samma brott, ty på ett annat ställe iakttog jag ett litet sandstenslager ofvanför det ofvan omtalade.

1876 har HOLM[1] i sandstenen vid Knifvinge »funnit *Dictyonema*, hvilket fynd visar, att den till en del åtminstone torde tillhöra Dictyonemaregionen». HOLM fäster också uppmärksamheten på, att *Dictyonema* i Estland stundom förekommer i »sandsten, som bildar inlagringar i eller underlagrar Dictyonemaskiffern», således just den obolussandsten, om hvilken man numera vet, att den helt och hållet tillhör dictyonemaskiffern. Huruvida vid Knifvinge eller i Östergötland öfverhufvud något litet skikt af dictyonemaskiffer liksom i Estland ligger under obolussandstenen, hade jag icke tillfälle att undersöka.

Tio år senare fann HOLM[2] i obolussandstenen vid Knifvinge *Cruziana*-artade spår, hvilka han »med en viss grad af sannolikhet» ansåg härröra af *Peltura scarabæoides*, som finnes i den underliggande olenidskiffern. Som den ostbaltiska obolussandstenen vid denna tid ansågs åtminstone delvis motsvara äfven olenidskiffern, medförde den stratigrafiska konseqvensen af *Peltu-*

---

[1] Om Vettern och Visingsöformationen. Bih. till K. Vet. Akad. Handl. Bd 11. N:o 7. 1885, sid. 8.

[2] Om förekomsten af en Cruziana i öfversta olenidskiffern vid Knifvinge i Vreta klosters socken i Östergötland. G. F. F. 9 (1887): 412; äfven i S. G. U. Ser. C. N:r 93.

ras förekomst i dictyonemaförande obolussandsten ingen konflikt.

Från Storbergs brott i Krigsbergs socken uppgifver LINNARSSON grå sandsten ända till 0.3 *m* mäktig och äfven här öfverlagrad af dictyonemaskiffer.

Då jag sistlidna sommar besökte kalkstensbrottet vid Vestanå i Brunnby socken, hade man därstädes sedan någon tid brutit äfven alunskiffer, och i följd häraf hade obolussandstenen äfven här kommit i dagen. Den var vid Vestanå betydligt mäktigare än på något af de båda andra ställena, nämligen 2.08 *m*. Till jämförelse må meddelas, att enligt MICKWITZ obolussandstenen vid Packerort, Narva och Jamburg i Östersjöprovinserna är resp. 3.70, 2.61 och 1.60 *m* mäktig.

Profilen vid Vestanå hade följande utseende:

1. Orthocerkalk.
2. Glauconit . . . . 0.12 *m*
3. Dictyonemaskiffer . . . . 2.38 »
4. Obolussandsten . . . . 2.08 »
5. Alunskiffer (Pelturazon).

Vid mitt ganska korta besök hade jag icke tillfälle vidtaga en så pass omfattande undersökning, som varit nödig för att utröna, om icke »dictyonemaskifferns» öfre del utgjordes af ceratopygeskiffer, såsom väl synes möjligt. I dictyonemaskiffern förekommo här och där icke fossilförande orstensbollar.

Obolussandstenen är kalkhaltig, stundom impregnerad med svafvelkis, samt växlar hastigt i både horisontel och vertikal led. Än är lagret en hård kompakt sandsten i tjocka bankar, än upplöser det sig i en sandstensskiffer med små mellanlager af svart skiffer. Tre dylika skifferinlagringar stego ända till 9 *cm*. Synnerligen godt tillfälle att leta fossil gafs därigenom, att all uppbruten sandsten var hoplagd i högar i brottet. Utbytet blef dock ganska ringa. Utom en del intetsägande spår anträffade jag endast små högst centimeterlånga fragment af en graptolit som på den thecorna motsatta sidan hade peridermet förtjoc-

kadt såsom *Dictyonema flabelliforme* brukar hafva, samt fragment af en liten hvit hornskalig brachiopod, närmast liknande *Obolella sagittalis* eller något dylikt. Huruvida obolussandstenen nedåt begränsades af något litet lager dictyonemaskiffer, kunde icke utrönas.

En profil genom högsta Litorinavallen på södra Gotland.

Af

Lennart von Post.

(Härtill tafl. 10—11.)

Med anledning af ett föredrag, som hölls af docenten R. Sernander vid Botaniska sektionens i Upsala sammankomst den 5 mars 1902 om de gotländska myrarna, företog jag sommaren samma år tillsammans med fil. kand. J. E. Ljungquist en resa till Gotland för att närmare studera de kvartärgeologiska och botaniska förhållandena i *Mästermyr*, öns näst största myr. Denna ytterst intressanta myr skall under de närmaste åren drabbas af samma öde som de flesta andra af Gotlands myrar. Redan i januari 1902 började man nämligen förarbetena till en fullständig utdikning af densamma.

Vid upptagandet af den stora afloppskanal, genom hvilken myren skall aftappas, måste man genomgräfva en väldig strandvall, som mot väster uppdämmer Mästermyr och några andra längre norrut belägna myrar. Vallen uppkastades af *Litorina*-hafvet vid dess högsta stånd; den skäres af kanalen strax söder om byn *Snoder* i *Sproge socken*, och därvid blottades en profil, som synes mig vara af så stort intresse, att jag anser den förtjena en kort redogörelse.

De undersökningar, som ligga till grund för den följande framställningen, äro utförda dels under sommaren 1902, dels vid två längre fram på året företagna besök vid Snoder.

I slutet af augusti, då jag tills vidare måste afbryta min undersökning af Mästermyr, hade man väster om landsvägen, som går fram på vallen, genomgräft denna till ett djup af ungefär 3 *m*. Öster om vägen var gräfningen knappast börjad.

I midten af oktober deltog jag i en af docent SERNANDER ledd exkursion med syfte att demonstrera några af de gotländska torfmossarnas byggnad. Vid tiden för det besök, som då gjordes vid Snoderkanalen, hade man öster om vägen hunnit ned till ungefär 2 *m* djup. Här hade lagringsförhållanden blottats, väl värda en mera ingående undersökning, än den som kunde medhinnas på de två timmar, vi vid detta tillfälle kunde stanna på platsen. Ännu ett besök på platsen blef sålunda önskligt, och genom ett anslag af *Sveriges Geologiska Undersökning* fick jag tillfälle därtill den 13—19 november 1902.

Jag ber att få uttrycka min djupa tacksamhet till mina lärare professor HÖGBOM och docent SERNANDER för det intresse, med hvilket de följt mitt arbete, och för de värdefulla råd och upplysningar, de gifvit mig. Jag stannar vidare i tacksamhetsskuld till professor G. LAGERHEIM, hvilken mikroskopiskt undersökt de flesta profven från Snoder på fossila alger o. s. v. Stud. ERIC MJÖBERG har godhetsfullt bestämt en del af de funna insektlämningarna.

* *
*

*Litorina*hafvets högsta gräns markeras på södra Gotland utefter långa sträckor med all önskvärd tydlighet af väldiga, nästan åsliknande strandvallar, först på kartografiska grunder påvisade af DE GEER.[1] En af de större bland dem är den, som går fram genom socknarna Ejsta, Sproge, Silte och Hablingbo på sydvästra delen af ön (se kartan, tafl. 10). Vid en blick på den topografiska kartan öfver dessa trakter kan man knappt undgå att lägga

---

[1] G. DE GEER. Skandinaviens nivåförändringar under kvartärtiden. G. F. F. 1890, pag. 101.

märke till den; såsom en tydlig, oafbruten rygg stryker den fram i en mot väster öppen båge. Vid Bopparfve i Ejsta försvinner den ur topografien, men återfinnes på många ställen i socknarna norrut. Från Bopparfve går den utan afbrott söderut till Stenbro i Silte. Här finner man ett afbrott på det ställe, där Snoderån, Mästermyrs aflopp, rinner fram. Söder härom fortsätter vallen genom Hablingbo socken.

Bredden af den c:a 7 *km* långa vallsträckan mellan Bopparfve och Stenbro är ganska växlande. Vid Snoder är den omkring 400 *m*, således för våra kvartärgeologiska förhållanden ganska betydlig. Att döma af kartan torde bredden ingenstädes understiga 150 *m*.

Vallens höjd öfver hafvet stiger likformigt, ju längre mot norr man kommer. De å Generalstabens karta inlagda höjdsiffrorna äro, räknade från söder:

vid Sigleifs i Silte	15.8 *m*
» Sproge kyrka	17.01 »
» Urgude i Sproge	17.02 »
» Burge i Ejsta	17.6 »

Strax öster om vallen finner man en rad myrar, *Mästermyr*, *Mellings myr* och *Burge myr*, hvilka tydligen uppdämmas af vallen. På de punkter, där skärningar finnas genom denna, kan man tydligt iakttaga, att myrarnas torflager fortsätta in under densamma. Sådana profiler äro förut beskrifna från Burge i Ejsta[1] och Nytorp[2] i Sproge. Detsamma är, såsom jag längre fram skall visa, förhållandet äfven vid Snoder.

Myrarna hafva således före *Litorina*sänkningens maximum sträckt sig betydligt längre mot väster än nu. Då *Litorina*-hafvet under den, såsom jag i det följande skall söka visa, gan-

[1] R. SERNANDER. Om *Litorina*tidens klimat och vegetation. G. F. F. 1893, pag. 349.

— — Studier öfver den gotländska vegetationens utvecklingshistoria. Gradualafhandling. Upsala 1894, pag. 60.

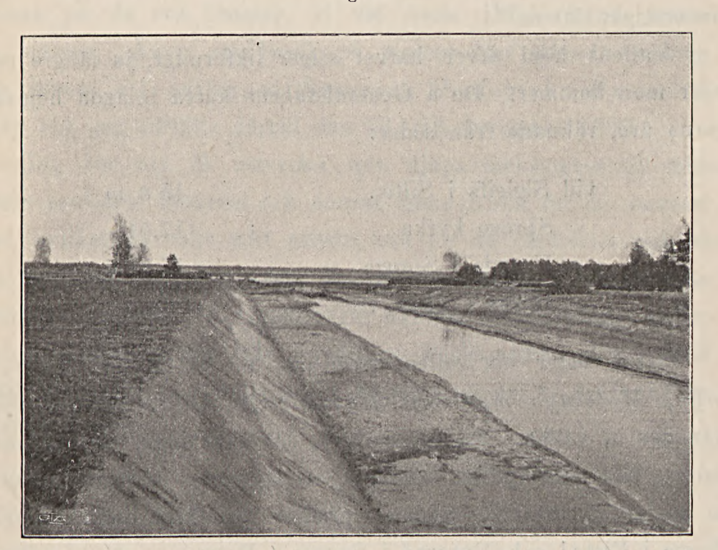
[2] GUNNAR ANDERSSON. G. F. F. 1899, pag. 533.

ska långa tid, det stod vid sitt högsta stånd, uppkastade sin högsta strandvall, vräktes denna öfver de gamla myrarna och trängde dessas västra strand ett godt stycke mot öster.

* * *

Vid Snoder i Sproge socken genomskäres, som nämndt, *Litorina*vallen af Mästermyrs afloppskanal. Den profil, som här blottats, skär i ungefär N65°O—S65°V den här i nordsydlig riktning gående vallen. Profilliniens längd är 490 *m*. Vallens krön ligger strax väster om landsvägen (se kartan tafl. 10) och på en

Fig. 1.



Vy af kanalen vid Snoder, östra delen; i bakgrunden Mästermyr.

höjd öfver hafvet af 15.52 *m*.[1] Mästermyrs vattenyta ligger vid myrens västra kant 13.5 *m* ö. h. Kanalen var vid mitt sista besök nedskuren öster om landsvägen till ungefär denna nivå, väster därom 1 *m* djupare. De undre partierna af profilteckningarna (tafl. 11) äro uppkonstruerade med stöd af gräfningar och borrningar, som företagits på kanalens botten.

---

[1] Enligt afvägning, utförd af schaktmästare A. Linder efter författarens sista besök på platsen.

Det understa lager, man i kanalprofilen kan urskilja, är ett tydligt skiktadt, groft, något sandblandadt, hårdt packadt grus. Trots träget sökande kunde jag ej finna något som helst makroskopiskt fossil i detta lager. Dock torde man utan tvekan kunna beteckna det som *Ancylus*grus. Grusets läge i profilen, särskildt om denna jämföres med de bägge förut kända profilerna genom denna vall, bekräftar ett sådant antagande. Från profilen vid Burge anför SERNANDER *Limnæa ovata* från motsvarande lager.[1] Själf har jag vid Nytorp funnit *Limnæa ovata* och *Pisidium sp.* i det

Fig. 2.



Östra delen af profilen.
Vid × det sid. 358 omtalade strandbaket.
A öfre vallen; *B* undre vallen; *a* den ena af svämtorflinserna.

grus, som där underlagrar den af *Litorina*vallen täckta torfven. Enligt hvad statsgeologen dr HENR. MUNTHE godhetsfullt meddelat mig, har han i gruslagren nedanför vallen vid Nytorp hittat *Ancylus*.

Vid Snoder är *Ancylus*aflagringens öfre yta, likasom vid Burge och Nytorp, ganska undulerande. Dess krön ligger unge-

[1] G. F. F. 1893, pag. 349.

fär, där *Litorina*vallen utkilar mot väster. Härifrån sluttar den svagt åt båda sidorna.

Ofvan *Ancylus*gruset kommer ett torflager af i medeltal 20 *cm* mäktighet. Denna torf bildar ett genom hela profilen sammanhängande lager och har sin omedelbara fortsättning i Mästermyrs äldre torfbildningar. Genom trycket af de ofvanpå liggande sand- och grusmassorna har den blifvit till den grad sammanpressad, att den till sin konsistens nästan är brunkolsartad. Detta förhållande gaf sig ock tillkänna vid slamningen. Först efter flera gånger upprepad behandling med rätt stark salpetersyra blef den så pass uppluckrad, att den kunde silas.

Kolhalten är dock ej afsevärdt högre än hos torf i allmänhet.

Fil. kand. M. ESSÉN har haft godheten utföra en analys af ett prof från punkt II (se tafl. 11). Jag anför den berättelse han lämnat öfver denna analys:

»*Torfanalys*

(*Cladium*torf från Snoder).

Några af torfbitarna uttogos och pulveriserades. Häraf togs ett prof på ungefär 1 *g*, som torkades i exsiccator, tills konstant vikt erhölls. En liten del profvades på S, som fanns, om ock i ringa mängd. För bestämning af C och H invägdes ett prof på 0.1080 *g*, som vid förbränning gaf

0.0474 *g* H_2O = 4.88 % H

0.1875 *g* CO_2 = 46.94 % C.

Ytterligare invägdes ett prof på 0.4264 *g*, som förbrändes i Pt-degel, då man fick en återstod på 0.0725 *g*, i procent = 17.00 %. (Bestämningen tämligen slarfvigt utförd). Det som återstår i 100 % (31.18 %) således O, N och S.

M. ESSÉN.»

Analysen har således gifvit

C.	46.94 %
H	4.88 »
O, N, S.	31.18 »
Aska	17.00 »
	100.00 %

Den höga askhalten torde bero på dels att torfven innehåller en hel del rent främmande beståndsdelar, såsom sand och snäckskal, dels att den växt, som bildar hufvudbeståndsdelen i torfven, *Cladium Mariscus*, ju innehåller relativt stor mängd kiselsyra.

Frånräknas askmängden få vi sammansättningen:

C	56.55 %
H	5.88 »
O, N, S	37.56 »
	100.09 %

Till sin genetiska beskaffenhet är torfven i olika delar af profilen rätt växlande. Dock kan man genom hela profilen urskilja en undre nivå, bildad af mera xerofila formationer. Stubbar af fur förekomma i torflagrets västra del.[1] Genom hela lagret finnas rikligt kvistar, grenar o. s. v. hufvudsakligen af sagda trädslag.

Torfvens öfre delar äro, som nämndt, af mera växlande art. Längst i väster (punkt I, tafl. 11) öfverlagras stubbarna af en torf, synnerligen rik på lämningar af *Carices*. Däremot saknas nästan fullständigt rester af *Cladium Mariscus*. Till följd af den starka pressningen är det omöjligt att af torfvens utseende draga någon slutsats om den formation, af hvilken den bildats. Dock visar den stora mängd af *Carex*frukter, som vid slamning framkommit, att torfven är en s t a r r t o r f, bildad af en gammal *Carex*formation, antagligen någon af dem, åt hvilka SERNANDER gifvit kollektivnamnet *C. panicea*formationen.[2] Denna formation synes hafva bildat vegetationen i den gamla Mästermyrs strandzon.

Starrtorfven ofvan stubbarna (punkt I) innehåller:

Alnus glutinosa, 1 frukt.

Batrachium sp., frukter rikligt.

---

[1] En arbetare vid kanalen uppgaf sig hafva funnit en stam af *en*. Jag har emellertid ingen garanti för bestämningens riktighet.

[2] R. SERNANDER. Studier öfver den gotländska vegetationens utvecklingshistoria, pag. 18.

Carex filiformis, frukter och fruktgömmen.
Carex spp., frukter ymnigt.
Cladium Mariscus, 1 frukt.
Cyperacé-frukter, ej närmare bestämbara.
Menyanthes trifoliata, frön.
Pinus silvestris, ved, bark.
Scirpus lacustris, frukter.
Amblystegium scorpioides.
Cenococcum geophilum.
Cristatella Mucedo, vinterägg.
Dendrocoelum lacteum, ägghöljen.
Oligocheter, ägghöljen.

Som ofvan påpekats, stupar *Ancylus*grusets yta svagt åt öster. Den nu beskrifna delen af torflagret ligger längst upp på sluttningen, och är således bildad på mycket grundt vatten, om ej i själfva vattenbrynet, i *Ancylus*tidens eller första *Litorina*-tidens Mästermyr. Man kan vänta, att ju längre mot öster man kommer i profilen finna torfven representera allt mer hydrofila formationer. Så är ock fallet.

Redan vid punkt II har man hunnit ut i den gamla myrens *Cladium*formation. Ur den starkt pressade *Cladium*torf, som bildar torfvens öfre nivå, hafva utpreparerats:

Betula alba, frukter.
Carex cfr. filiformis, nötter sparsamt.
Carex sp., nötter.
Cladium Mariscus, rhizom och nötter ymnigt.
Potamogeton natans, 1 fruktsten.
Dendrocoelum lacteum, ägghöljen.
Oligocheter, ägghöljen.

Äfven vid punkt III (se tafl. 11) hvila vallens sandmassor på *Cladium*torf. Ett prof härifrån innehöll, utom *Cladium* själf:

Betula alba, frukter, hängefjäll.
Carex filiformis, frukter.
Menyanthes trifoliata, frön.

Amblystegium scorpioides, skottdelar.
Ernobius sp., skalvinge.
Halyzia sp., skalvinge.
Puppskal af en *flugart*.

Professor LAGERHEIM har i agtorfven från III funnit:

Chlorophycéer:
Cosmarium spp.
Euastrum sp.
Gloeotrichia sp.
Staurastrum sp.

Rhizopod:
Difflugia olliformis.

Af det ofvan sagda torde framgå, att förhållandena i den gamla Mästermyr undergått en betydlig förändring, medan de torflager bildades, som nu äro begrafna under *Litorina*vallen. Till en början sträckte sig en skog, hufvudsakligen af fur, öfver åtminstone hela det bälte af myrens område, som nu är täckt af *Litorina*vallen, kanske ännu längre. Sedermera inträffade en höjning i myrens vattenstånd, så att detta bredde ut sig öfver en del af det förut skogklädda området. Skogen dödades och lämnade plats för de växtsamhällen, som ännu utmärka de gotländska myrarna. Orsaken härtill torde hafva varit ett omslag i klimatet från ett torrare till ett fuktigare. Då nu de ifrågavarande torfbildningarna måste vara äldre än den öfverlagrande *Litorina*vallen, skulle således stubbskiktet och torfvens undre nivå härstamma från BLYTTS *boreala* period, den öfre torfnivån däremot från början af den *atlantiska*. Lagerföljden är här sålunda i hufvudsak densamma, som, enligt hvad SERNANDER och andra visat, finnes under andra *Litorina*vallar på Gotland, såsom vid Stigstädeåkern i Hafdhem, Sanda m. fl.

Närmast ofvan det boreala-gammalatlantiska torflagret träffade jag vid en gräfning strax väster om landsvägen (punkt II) en lagerserie, som visar, att strax innan *Litorina*vallen uppkastades, Mästermyr åtminstone delvis förlorat sin karaktär af myr och öfvergått till hvad man på Gotland kallar ett

träsk. Torfven öfverlagras här af ett par föga mäktiga gyttjelager, hvilkas läge och utsträckning i förhållande till den underliggande torfven, jag ej närmare lyckades utreda. På profilteckningen äro de helt schematiskt inlagda. Så mycket var dock tydligt, att de ej öfverlagra torfven i hela dennes utsträckning, utan antagligen endast upptaga en lokal sänka i densamma.

Den specialprofil, som upptogs vid II har följande utseende:

A. 0.5 *m.* Oskiktad något rostig *sand.*
B. 2.5 *m.* Skiktad *strandsand* med grusränder.
C. 0.1 *m.* *Gyttja*, starkt pressad.
D. 0.1 *m.* *Sand.*
E. 0.15 *m.* *Kalkgyttja*, öfvergår utan gräns i
F. 0.1 *m.* *Torf*, starkt pressad.
G. 0.5 *m.* + *Ancylusgrus.*

Torflagret (F) öfvergår sålunda uppåt i en gyttjelik bildning (E), som lämpligast torde betecknas som en kalkgyttja. Den består af bleke och kalkfattig gyttja, hvilka växellagra med hvarandra i skikt af c:a 1 *mm* mäktighet.

Lager E innehöll:
Betula alba, frukter, hängefjäll.
Cladium Mariscus, frukter.
Cypérace-frukter.
Montia fontana(?), frön.
Amblystegium scorpioides, skottdelar.
Chara 2 spp., sporer.
Cristatella Mucedo, vinterägg.
Dendrocoelum lacteum.
Phryganea, lock af larvhus.
Bithynia tentaculata.
Limnæa ovata.
Planorbis carinatus.
Pisidium sp.

Professor LAGERHEIM har vidare funnit:

Campylodiscus Clypeus, fragment.
Cosmarium spp.
Epithemia sp.
Euastrum spp.
Chrysomonadineer.
Spongilla-nålar.

De nu uppräknade fossilen angifva, att lager E afsatts ur sött (eller mycket svagt bräckt) vatten.

Den öfre gyttjan (C), hvars kalkhalt är jämförelsevis obetydlig, innehåller:

Caryophyllacé-frön.
Cladium Mariscus, frukter.
Characé-sporer.

Vidare (enl. LAGERHEIM):

Talrika *Diatomacéer*, mest *Epithemia* och *Campylodiscus Clypeus*.
Cosmarium granulatum, sparsamt.
Chrysomonadinéer, sparsamt.

Den jämförelsevis rikliga förekomsten af *Campylodiscus Clypeus* visar, att lager C afsatts ur bräckt vatten. Salthalten har stigit något, sedan lager E bildades, hvilket måste bero därpå, att Mästermyr börjat komma i förbindelse med det annalkande *Litorina*hafvet. Detta har således nu nästan nått sitt maximum, hvilket markeras af den väldiga strandvall, som ofvan omtalats.

Att Mästermyr-området utgjort en vik af *Litorina*-hafvet, gifva de topografiska förhållandena i trakten anledning att förmoda. För riktigheten af ett sådant antagande talar ock den rikliga förekomsten af *Cardium edule* i aflagringarna på bottnen af träsken i Mästermyr, först påvisad af LINDSTRÖM.[1] Beviskraften af denna förekomst försvagas dock högst betydligt

[1] G. LINDSTRÖM. Om postglaciala sänkningar af Gotland. G. F. F. 1886, pag. 254.

därigenom, att *Cardium* jämte *Tellina baltica* och *Hydrobia Ulvæ* förekomma intimt blandade med fullt säkra sötvattensmollusker, såsom *Limnæa ovata*, *L. stagnalis* och andra *Limnæa*-arter, *Pisidium spp.* samt *Planorbis spp.* Denna egendomliga blandning af salt- och sötvattensmollusker förekommer från de öfversta lagren på träskens bottnar ned till lager på c:a 2 *m* djup under dessa, eller genom hela den lagerföljd, de ogynnsamma förhållandena sommaren 1902 tilläto mig undersöka. Af det ofvan anförda synes mig framgå, att de *Cardium*-förande lagren ej kunna till hela sin mäktighet vara afsatta ur *Litorina*-hafvet, utan att det därur afsatta, troligen jämförelsevis obetydliga lagret måste hafva omlagrats och blandats med yngre, kanske äfven äldre sötvattensbildningar. Att uttala någon förmodan om orsaken till och sättet för denna omlagring ligger utom ramen för denna uppsats. Jag hoppas emellertid få tillfälle i ett annat sammanhang närmare ingå på denna intressanta fråga.

I profilen genom strandvallen vid Snoder finnes intet, som tyder på att Mästermyr någonsin utgjort en öppen vik af hafvet. Däremot torde den, medan *Litorina*hafvet stod vid sitt maximum, hafva varit en i fri förbindelse med hafvet stående lagunsjö. Jag kallar i det följande denna lagunsjö *Mästersjön*. Längre fram i denna uppsats får jag tillfälle att närmare redogöra för min uppfattning af Mästersjön.

Vi återvända till profilen vid Snoder.

Redan vid en flyktig undersökning af strandvallen finner man, att denna ej är en enhetlig vall, utan består af tvenne tydligt skilda generationer. Jag urskilde redan vid mitt första besök på platsen, den 21 juli 1902, en undre (äldre) och en öfre (yngre) afdelning, af hvilka den senare diskordant öfverlagrar den förra.

För korthetens skull kunna vi i det följande kalla dessa båda generationer den *undre vallen* och den *öfre vallen*.

Undre vallen består i sin ordning af en serie smärre vallformiga partier, hvilka dock här sammanfattas till ett helt, enär

de endast torde beteckna tillfälliga variationer i *Litorina*hafvets vattenstånd.

Materialet i den undre vallen är till största delen sand, finare och gröfre, växellagrande med grus och klapper. De i det gröfre materialet vanligast företrädda bergarterna äro öfversiluriska kalkstenar af olika slag. Sanden är en kvartssand. Materialet är, synnerligast i undre vallens högre midtparti, tämligen hårdt packadt.

Undre vallens krön ligger ungefär vid punkt II på profilen. Härifrån stupar ytan mot öster ytterst obetydligt. Mot väster är sluttningen först starkare, men blir c:a 85 *m* från landsvägen åter ganska svag. Här öfvergår den egentliga undre vallen i en nästan horisontal bädd af fin, blågrå sand.

I den del af undre vallen, som ligger väster om landsvägen, förekomma tämligen rikligt:

Cardium edule.
Mytilus edulis.
Tellina baltica.
Hydrobia Ulvæ.

Särskildt i sandbädden längst i väster äro dessa mollusker ytterst allmänna. Mot öster aftager deras frekvens hastigt. Redan ungefär vid landsvägen hafva de nästan upphört. I stället börja sötvattensmollusker och lämningar af sötvattensväxter blifva vanliga.

Ett prof af sanden vid II innehöll:
Fiskkotor.

Mollusker:
Bithynia tentaculata.
Hydrobia Ulvæ, 1 exemplar.
Limnæa ovata.
Limnæa stagnalis.
Neritina fluviatilis.
Pisidium sp.



Vidare *Ostrakoden:*

Cytheridia cfr. torosa.

Fjärilpuppor.

*Skalbagg*lämningar.

Oligocheter, ägghöljen.

Växter:

Alnus glutinosa, frukter.

Betula alba, frukter, hängefjäll.

Cladium Mariscus, frukter.

Corylus Avellana, nötter.

Menyanthes trifoliata, frön.

Montia fontana(?), frön.

Najas marina, frukter.

Nymphæa alba L., frön.

Phragmites communis, rhizom.

Potamogeton natans, frukter.

Scirpus lacustris, frukter.

Amblystegium scorpioides, skottdelar.

Cenococcum geophilum.

Utom de nu uppräknade fossilen förekomma rikligt, såväl här som i de flesta andra fossilförande bildningarna i vallen, egendomliga, c:a 1 *mm* långa och 0.8 *mm* breda, ljust gulbruna kitinbildningar af halfellipsoidisk form. Enligt benäget meddelande af doc. SERNANDER äro dessa bildningar identiska med de s. k. ägghöljen af obekant art, som SERNANDER beskrifvit från *Litorina*bildningarna på rullstensåsen vid Enköping.[1]

I sanden, såväl vid II som i allmänhet i profilens östra delar, förekomma tämligen allmänt rullade stycken af en *gyttja* med

Batrachium sp.

Cladium Mariscus.

Najas marina.

Potamogeton natans.

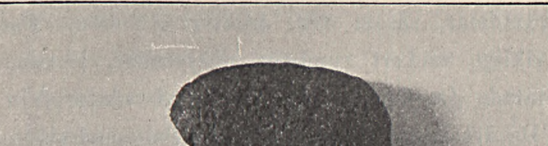
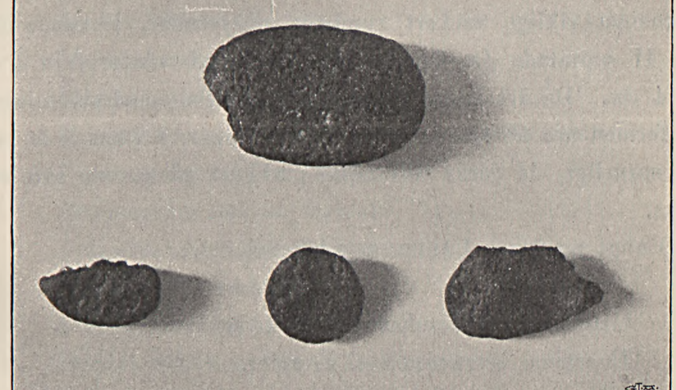
---

[1] R. SERNANDER. Om de växtlämningsförande aflagringarna på rullstensåsen vid Enköping. S. G. U. Ser. C. N:r 193, pag. 8.

Characé-sporer.
Dendrocoelum lacteum.
Esox Lucius, tänder.
Fisk-kotor och ben.
Bithynia tentaculata.
Pisidium sp.
Planorbis spp.

Förekomsten af *Planorbis* och *Pisidium* visar, att gyttjebollarna måste härstamma från en aflagring, afsatt ur fullt sött vatten. Detta kan ej gärna vara något annat än den (senboreala

Fig. 3.

Gyttjebollar ur svämtorfven i *Litorina*vallen vid Snoder.

eller) gammalatlantiska Mästersjöns. Lagret, där de höra hemma, har rifvits upp af hafsvågorna, och stycken däraf hafva inbäddats i de sandmassor, hafvet uppkastat på sin strand.

Öster om landsvägen synes den undre vallen alldeles sakna marina mollusker. I bottenlagren äro här, likasom vid II, sötvattensmollusker och växtlämningar vanliga, medan vallens öfre partier endast innehålla sparsamt *Neritina fluviatilis* och *Bithynia tentaculata.*

Tyvärr förolyckades mitt prof från bottenlagret vid III, hvarför jag härifrån endast har att nämna de fossil, jag vid en flyktig undersökning på platsen anträffat, nämligen

Corylus Avellana.
Menyanthes trifoliata.
Limnæa ovata.

Fläcktals förekomma växtlämningarna hopade i oerhörda massor. På profilteckningarna (tafl. 11) äro c:a 60 *m* från Mästermyrs strand inlagda ett par såsom torf betecknade linser, af ungefär 0.1 *m* mäktighet. Dessa äro ej annat än skikt, där växtlämningarna äro till den grad koncentrerade, att verkliga *svämtorf*-bildningar uppstått. Sanden spelar i dessa en underordnad roll. De utgöras uteslutande af mer eller mindre rullade och nötta växtdelar, såsom ved, frukter och frön. Dessutom förekomma rikligt vackert rundade gyttjebollar, liknande dem från II omtalade (se fig. 3). Dessas längd växlar från 1 till 3 à 4 *cm*. De äro starkt tillplattade parallelt med skiktningen. Till formen äro de slående lika klapperstenar, hvilket ju är ganska naturligt, då deras tillformning tillgått på samma sätt som dessas.

Enligt professor LAGERHEIM innehålla de:

Anabæna sp.
Cosmarium gotlandicum o. a. arter.
Euastrum verrucosum o. a. arter.
Gloeocapsa sp.
Gloeotrichia sp.
Pleurotænium sp.

Med stöd af de nu uppräknade formerna anser LAGERHEIM i fråga varande gyttjebollar härstamma från en sötvattensaflagring.

De massor af bestämbara makroskopiska fossil, som erhöllos vid slamning af svämtorfven, tillhöra följande arter:[1]

[1] Som fossilen äro ungefär desamma från båda svämtorflinserna, sammanför jag dem här i en lista.

Växter:

Alnus glutinosa, frukter, kottespindlar, kvistar och rotdelar.
Arctostaphylos uva Ursi, 1 fruktsten.
Atriplex sp., frön.
Betula alba, frukter, hängefjäll.
Carex filiformis, frukter.
Carex spp., frukter.
Caryophyllacé-frön.
Cicuta virosa, frukter.
Cladium Mariscus, frukter.
Corylus Avellana, nötter.
*Cyperacé*frukter.
Menyanthes trifoliata, frön.
Montia fontana(?), frön.
Najas marina, frukter.
Nymphæa alba L., frön.
Phragmites communis, delar af ortotropa skott.
Pinus silvestris, barr, bark, ved.
Potamogeton natans, frukter.
Potamogeton 2 spp, frukter.
Rubus sp., 1 fruktsten.
Scirpus lacustris, frukter.
Scirpus tabernæmontani, frukter.
Taraxacum officinale, 1 frukt.[1]
Vaccinium Myrtillus(?), grenstycke.
Amblystegium scorpioides, skottdelar, blad, vinterknoppar.
Cenococcum geophilum.
Plasmodiophora Alni.

Vertebrater:

Fiskkotor.

---

[1] Ehuru det torde vara första gången, *Taraxacum officinale* anträffas fossil i kvartära aflagringar, lämnar jag dock här ingen beskrifning på fyndet. En sådan kommer att i annat sammanhang gifvas af SERNANDER.

Insekter:

Anchomeneus sp., skalvinge.
Carabid, skalvinge.
Curculionid, skalvinge.
Feronia sp., hufvud, tergaldel af thorax.
Geotrupes sp., kitinplåt.
Othiorynchus sp., vingskal.
Phryganider, lock af larvhus.
Xantholinus tricolor FABR., hufvud.
Fluga, puppskal.

Mollusker:

Bithynia tentaculata.
Limnæa ovata.
Neritina fluviatilis.
Pisidium sp.

Öfriga djurlämningar:

Dendrocoelum lacteum, ägghöljen.
Oligocheter, ägghöljen.

Sammanfatta vi, hvad som ofvan sagts om fossilen i undre vallen och deras fördelning, finna vi, att de marina formerna hufvudsakligen förekomma i den ut emot hafvet vettande delen af vallen, medan dennas inre parti endast innehåller former, som tyda på en aflagring ur sött vatten. Förklaringen till detta förhållande synes mig ganska enkel.

Då den postglaciala landsänkningen började närma sig sitt maximum, d. v. s. då hafvet på den punkt, hvarom här är fråga, nådde upp till ungefär 15 *m* öfver den nutida hafsytan, var nivåförändringens hastighet sannolikt ganska ringa. På de låga *Ancylus*-vallar, som uppdämde den dåtida Mästermyr och andra närliggande myrar, uppkastade hafvet sand- och grusmassor, hvilka det vid den fortsatta landsänkningen ej förmådde öfverstiga. I stället för att som vanligt, då hafvet är i stigande, de bildade stranddeposita oupphörligen abraderas och ersättas af nya, högre belägna, torde den här en gång afsatta strandrefveln

hafva vid den fortsatta stigningen förstorats såväl i höjd som bredd. Antagligen har dess tillväxt hållit jämna steg med hafvets stigning, så att refveln under sista delen af *Litorina*sänkningen bildat en öfver hafsytan uppstickande barriär mellan Mästersjön och öppna hafvet. Öfver denna barriär hafva vid häftiga stormar och däraf framkallade tillfälliga stigningar af hafsytan sandmassor invräkts i lagunsjön. Denna invräkta sand är den, som bildar strandvallens östra del. I densamma inbäddades detritus från Mästersjöns vegetation. Proportionen mellan sanden och de däri inbäddade växtlämningarna står naturligen i direkt förhållande till tillförseln af respektive beståndsdelar, så att vid relativt stormfria tider, eller då hafvets vattenstånd var lågt, vegetationsdetritus uppkastades på lagunsjöns strand i jämförelsevis rena och sandfria bäddar. Sådana bäddar hafva stundom blifvit bevarade i form af *svämtorf*. Vid andra tillfällen, då täta och starka stormar höjt vattenståndet och kastat massor af sand in öfver barriären, fick sanden öfverhand öfver driftmaterialet, och resultatet blef en aflagring af mer eller mindre växtlämningsförande sand.

Vid redogörelsen för vallens topografi nämndes, att vid Stenbro strax söder om Snoder finnes ett tydligt afbrott i vallen. Detta afbrott är på smalaste stället c:a 350 *m* bredt. Genom detsamma rinner nu Mästermyrs aflopp, Snoderån, fram. Denna har skurit sig ned genom ett tunt lager af *Ancylus*-grus, så att på sina ställen den underliggande berggrunden blottas. Vid landsvägsbron vid Stenbro ligger åbottnen 13.32 *m* ö. h. Just genom detta afbrott i vallen stod, enligt min mening, Mästersjön i förbindelse med *Litorina*hafvet.

Vi få tänka oss, att den refvel, som afstängde Mästersjön från hafvet, ej var den nutida vallen, utan endast dess undre afdelning. Den öfre vallen är, såsom jag längre fram skall söka visa, bildad först i något senare tid. Beskaffenheten af gränslinien mellan öfre och undre vallen visar, att den senare undergått en rätt betydlig denudation, innan den öfre vallen uppkastades.

Undre vallen skulle således under lagunsjötiden varit något högre än nu.

Djupet i lagunporten torde ej hafva varit synnerligen stort. Granskar man förloppet af det torflager, som täcker undre vallens östra sluttning (se fig. 2 och tafl. 11), finner man, att detta ungefär 50 *m* från myrkanten gör en tvär böjning uppåt, följande den undre vallens yta. Utan tvifvel föreligger här ett strandhak, som utmärker medelvattenståndet i lagunsjön. Strandhakets höjd öfver myrens yta är omkr. 0.8 *m*. Myrens vattenyta närmast vallen ligger 13.5 *m* ö. h.; strandhaket således 14.3 *m* ö. h. Snoderåns botten vid Stenbro låg 13.32 *m* ö. h. Emellertid torde tröskeln mellan hafvet och Mästersjön legat något högre, då ju Snoderån gräft sig ned genom det tunna gruslagret. Djupet i lagunporten vid Stenbro kan således ej hafva varit större än 1 *m*, men var antagligen något mindre. Förbindelsen mellan Mästersjön och hafvet var tydligen ej öppnare, än att Mästersjöns vatten i allmänhet kunde hållas sött af de tillopp, den hade. I den nuvarande Mästermyr inflyta två efter gotländska förhållanden rätt stora bäckar, Stångaån vid Hemse i myrens östra ända, och Salmundsån vid Salmunds i Levede ungefär midt på myrens norra strand. Dessa bäckar få sitt vatten från en del större och mindre myrar norr och nordost om Mästermyr. Utan tvifvel voro dessa myrar, såväl som deras aflopp, under det fuktiga klimat, som antagligen rådde vid tiden för Litorinahafvets maximum, betydligt mera vattenrika än nu. Tillförseln af sött vatten till Mästersjön torde därför hafva varit ganska betydlig.

Ett sådant antagande bekräftas genom de upplysningar, vi få genom den serie gyttje- och torfbildningar, som hvila på undre vallens inre sluttning (se tafl. 11). Jag meddelar här ett par specialprofiler genom dessa (III och IV på profilteckningarna). Den ena (III) är upptagen c:a 30 *m* från myrkanten, den andra (IV) i själfva myrkanten.

	III.	IV.	
	m.	*m.*	
A.	0	0.30	*Torf*, relativt ung.
B.	1.10	0.15	*Sand*, oskiktad, öfverst något myllblandad. (Öfre vallen).
C.	0.30	0.30 (C–F)	*Torf*, öfverst med trädlämningar, underst *Phragmites*torf. Genom en sandrand (1 *cm*) skild från
D.	0.15		*Gyttja*.
E.	0.18		*Bleke* (*Characé*kalk).
F.	0.15		*Gyttja*.
G.	0.85	0.50	*Sand*, blågrå, växtlämningsförande. (Undre vallen).
H.	0.15	0.20	*Torf*, öfverst *Cladium*torf, underst med trädlämningar.
I.	0.50 +	0.50 +	*Ancylusgrus*.

Det understa af de lager, som i vallens östligaste del täcka den undre vallen, är en typisk gyttja (F), gråbrun till färgen, kalkfattig och ej synnerligen rik på makroskopiska fossil. Den innehåller:

Betula alba, frukter.
Carex sp., frukter.
Cladium Mariscus, frukter.
Montia fontana(?), frön.
Najas marina, frukter.
Phragmites communis, rhizom, antagligen nedväxta från något öfverliggande lager.
Amblystegium scorpioides, skottdelar.
Dendrocoelum lacteum.
Bithynia tentaculata.
Limnæa ovata.
Neritina fluviatilis.
Cytheridia cfr torosa.

Vidare enligt Lagerheim:

Campylodiscus Clypeus.
Chrysomonadinéer.
Cosmarium spp.

Epithemia sp.
Euastrum sp.
Gloeocapsa sp.
Pediastrum sp.
Tetraëdron minimum.
Spongilla-nålar.
Arcella vulgaris.

Såsom framgår af nu uppräknade former, är ifrågavarande gyttja afsatt i sött eller svagt bräckt vatten.

Vid III öfverlagras den understa gyttjeranden af ett lager bleke (E), eller närmare bestämdt *Characé*-kalk, enligt den af WESENBERG-LUND föreslagna terminologien.[1] Det uppbygges nämligen till mycket stor del af stycken af *Characéer*. Utan tvifvel har det bildats i ett *Characé*bestånd nära Mästersjönsstrand. Jämte stycken af *Characéernas* vegetativa delar förekomma sporer af dem i ovanligt stora mängder. Vid slamning hafva vidare framkommit:

Carex filiformis, frukter.
Cladium Mariscus, frukter.
Najas marina, frukter ymnigt.
Phragmites communis, rhizom.
Dendrocoelum lacteum.
Bithynia tentaculata.
Limnæa ovata.
Limnæa stagnalis.
Limnæa palustris.
Neritina fluviatilis.
Pisidium sp.
Planorbis sp.

Molluskfaunan är densamma, som nu lefver i Mästermyrs träsk. Aflagringen torde med full säkerhet kunna betecknas som en sötvattensbildning.

---

[1] C. WESENBERG-LUND. Studier öfver Søkalk, Bønnemalm og Søgyttje i danske Indsøer. D. G. F. N:r 7 og 8, pag. 56 o. ff.

Prof. LAGERHEIM uppgifver från detta lager:

Cosmarium sp.
Euastrum sp.
Epithemia sp.
Phacotus lenticularis.
Chrysomonadinéer, flera sötvattensformer.
Gloeocapsa sp.
Pediastrum angulosum v. araneosum, samt
Difflugia olliformis.

Ingen bestämd marin form har anträffats. Särskildt framhålles frånvaron af *Campylodiscus Clypeus*. *Characé*kalken visar således, att Mästersjön åtminstone en gång, medan den stod i förbindelse med hafvet, haft fullständigt sött vatten.

Närmast öfver Characékalklagret kommer ett lager kalkfattig gyttja (D) af vanlig typ. Det innehåller:

Cardium edule. Ofta båda skalen tillsammans. Skalens bredd i medeltal 10 *cm.*
Mytilus edulis. Ett skal observerades. Dess längd var ungefär 15 *mm.*
Hydrobia Ulvæ, rikligt.
Limnæa ovata.
Bithynia tentaculata.
Anodonta sp. Skal af någon art af detta släkte voro ganska vanliga. Ofta funnos båda skalen tillsammans. Alla exemplar, jag iakttog, voro krossade *in situ.*

Ett prof, som slammades på växtlämningar, innehöll:

Betula alba, frukter.
Cladium Mariscus, frukter.
Najas marina, frukter ymnigt.
Phragmites communis, rhizom.
Ruppia maritima, frukter ymnigt.
Scirpus lacustris, frukter.

Vidare funnos:

Dendrocoelum lacteum.

Oligochet-ägg.
Phryganea, lock af larvhus.

För mikroskopisk undersökning togos tre prof, ett från lagrets öfversta del (α), ett från midten (β) och ett från den understa delen (γ).

Prof. LAGERHEIM har i dessa funnit

III D. α.

Chlorophycéer:

Cosmarium spp.
Euastrum sp.
Pediastrum sp.
Phacotus lenticularis.
Pleurotænium sp.
Secnedesmus quadricauda.
Staurastrum sp.
Tetraëdron minimum.

Phæophycéer:

Campylodiscus Clypeus.
Chrysomonadinéer 4 spp.
Epithemia sp.
Naviculacéer.

Myxophycéer:

Gloeocapsa sp.

Djur:

Quadrula irregularis ARCH. (syn. *Q. subglobosa* LAG.)
Spongilla-nålar.

III D. β.

Chlorophycéer:

Cosmarium 7 spp.
Euastrum sp.
Pediastrum Boryanum.
Phacotus lenticularis.
Pleurotænium sp.
Tetraëdron minimum.

Phæophycéer;
Campylodiscus Clypeus.
Chrysomonadinéer 6 spp
Epithemia sp.
Naviculacéer.
Myxophycéer:
Gloeocapsa sp.
Djur:
Lecquereusia spiralis.
Quadrula irregularis.
Spongilla-nålar.

III D. γ.
Chlorophycéer:
Cosmarium 3 spp.
Euastrum 2 spp.
Tetraëdron minimum.
Phæophycéer:
Campylodiscus Clypeus
Chrysomonadiné.
Epithemia sp.
Myxaphycéer:
Anabæna sp.
Gloeocapsa sp.
Djur:
Quadrula irregularis.
Spongilla-nålar.

Det sätt, hvarpå *Cardium edule*, *Mytilus edulis* och *Hydrobia Ulvæ* äro inbäddade i den öfre gyttjan i vallens östra del, gör det så godt som obestridligt, att de förekomma i primärt läge. Särskildt den omständigheten, att nämnda mollusker fullständigt saknas i underliggande lager, synes mig vara ett fullgodt bevis för ett sådant antagande. Äfven *Ruppia maritima* synes hafva inkommit i Mästersjön, först då ifråga varande gyttja började afsättas. Med ganska stor säkerhet torde därför lagret kunna

betecknas såsom en brackvattensbildning, afsatt ur tämligen salt vatten. Salthalten torde dock ej hafva öfverstigit 1/2 %, enär *Anadonta* ej tål högre salthalt än denna.

En omständighet, som kan synas strida mot denna uppfattning af lager D:s karaktär, är den, att lagret, enligt prof. LAGERHEIM, innehåller former, som fordra fullt sött vatten. Särskildt framhåller LAGERHEIM *Quadrula irregularis* och *Lecquereusia spiralis*, hvilka förekomma tämligen rikligt i samtliga af honom undersökta prof (α, β, γ). Emellertid synes mig sannolikheten för sekundär inlagring af sådana jämförelsevis lätt transporterade former som de nämnda vara ganska stor. I en aflagring, afsatt så nära stranden som den öfre gyttjan vid III, torde lätt hafva insvämmats en del material från äldre lager längre ut i Mästersjön. Därvid kunna ju mycket väl *Q. irregularis* o. a. sötvattensformer hafva sekundärt inlagrats, utan att därför vara något bevis för att en sötvattensbildning skulle föreligga.

Det öfre gyttjelagret skiljes genom en tunn sandrand från den öfverliggande torfven (C). Denna bildar en kontinuerlig serie af olika torfslag med uppåt aftagande hydrofil karaktär, från en gyttjeblandad *Phragmites*torf underst till en multnad, på trädlämningar rik torf öfverst. Den understa delen af torfven innehåller ännu *Ruppia maritima*, och det t. o. m. synnerligen rikligt. Möjligen är den en brackvattensbildning. Emellertid har jag ej funnit någon annan form, som talar för att den bildats i bräckt vatten. *Ruppia* kan ju vara en relikt från en föregående period, då Mästersjöns vatten var något salthaltigt. Utom *Ruppia* innehåller *Phragmites*torfven:

Atriplex sp., frön.
Betula alba, frukter.
Carex filiformis, 1 frukt.
Carex sp., frukter.
Cladium Mariscus, frukter.
Equisetum cfr. limosum.
Najas marina, frukter.
Phragmites communis, rhizom.

Potamogeton natans, frukter.
Scirpus lacustris, frukter.
Scirpus tabernæmontani, frukter.
Sparganium cfr. ramosum.
*Characé*sporer.
Dendrocoelum lacteum.
*Oligochet*ägg.
Phryganea, lock af larvhus.
*Insekt*lämningar.

Lagrets öfre del är, som nämndt, rätt starkt förmultnad. Utom en mängd qvistar och vedstycken, mest af fur, innehöll ett prof därur:

Corylus Avellana, nötter.
Najas marina, frukter.
Phragmites communis, delar af ortotropa skott.
Scirpus sp.
Dendrocoelum lacteum.
*Oligochet*ägg.

Ungefär 20 *m* väster om III togs ett prof af torfven, som här är starkt sandblandad och ännu mera förmultnad än vid III. Det innehöll:

Pinus silvestris, ved och kvistar.
Ranunculus cfr. Flammula, 1 frukt.

En stubbe af fur observerades c:a 40 *m* från myrkanten i torflagret på södra kanalväggen. Stammens diameter var omkring 10 *cm.*

Beskaffenheten af torflagrets öfre del visar, att den härstammar från skogsbotten eller, rättare sagdt, från en trädbevuxen, sumpig myrkant. Den gamla lagunsjön har således vid tiden för dess bildning delvis växt igen. Detta berodde helt säkert på att förbindelsen mellan Mästersjön och hafvet afbrutits. Härigenom har Mästersjön delvis aftappats och torrlagts, så att skogen kunnat vandra ut på dess gamla område.

Såsom redan i förbigående nämnts, öfverlagras undre vallen i hela sin bredd af ett annat från densamma väl skildt sandlager, för hvilket föreslagits benämningen *öfre vallen.* Materialet i denna är hufvudsakligen finare och gröfre sand. I dess västra del, där flerstädes förekomma ränder af rulladt grus, kan man urskilja någorlunda tydlig skiktning, medan i öster sanden så godt som saknar hvarje spår af skiktning. Öfre vallens mäktighet är omkring 1 à 1.5 *m.* Materialet är betydligt mindre packadt än i undre vallen. Ej heller är fördelningen mellan gruset och det finare materialet så likformig som i denna.

Dess krön ligger något väster om undre vallens.

Öfre vallen är jämförelsevis fattig på fossil. Här och hvar har jag dock anträffat skal af

Cardium edule och
Tellina baltica.

Öfre vallen hvilar med skarp diskordans på den undre. Särskildt i profilens östra del (fig. 2 och tafl. 11) framträder denna diskordans synnerligen vackert. Strax väster om svämtorflinserna ligger mellan ett hvalfformigt skiktadt parti af undre vallen och den öfre en sandmassa, i hvilken skikten brant stupa mot öster. Det är just i denna sandmassa, svämtorfven är inlagrad. Tack vare denna och ränder af gröfre material är skiktningen synnerligen tydlig. Skikten afskäras upptill tvärt af öfre vallen, som här bestå af en oskiktad, något rostfärgad sand. Undre vallen har tydligen delvis denuderats, innan den öfre bildades.

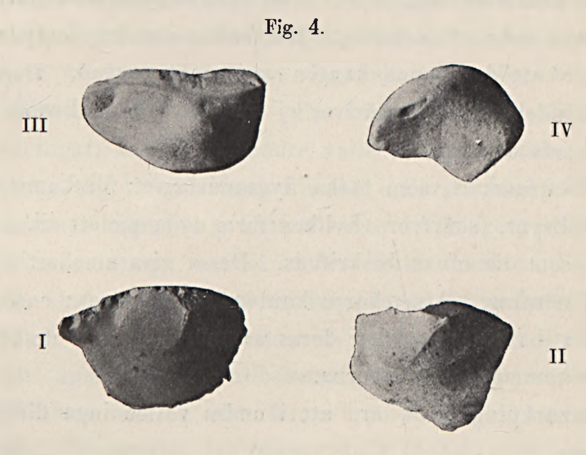
Väster om landsvägen på den ofvan nämnda bädden af blågrå sand, som bildar den egentliga undre vallens fortsättning mot väster, ligger under den öfre vallen, som här består af ganska groft material och här och där innehåller grusränder, ett lager ytterst fin sand. Detta sandlager är enligt min mening en *lokal flygsandsbildning.* Under sommaren, innan ännu kanalens väggar torftäckts, hade en stor del af sanden från detta lager bortförts af vinden, så att dess närvaro vid mitt besök den 10 aug. 1902 gaf sig tillkänna genom en c:a 10 *cm* djup insänkning i kanalväggen. Vid ett tillfälle under mina under-

sökningar vid Snoderprofilen, då rätt stark sydvästlig blåst rådde, bildades från flygsandslagret verkliga moln af sand, hvilka piskade ens ansikte och händer och gjorde arbetet ganska obehagligt.

Man kan urskilja åtminstone tre mindre drifvor, hvilka delvis taktegelformigt täcka hvarandra. Skikten stupa mot öster tämligen brant, åt väster däremot betydligt svagare.

Trots ifrigt sökande kunde jag ej finna något som helst fossil i detta lager. Äfven detta talar för att en flygsandsbildning skulle föreligga.

Fig. 4.



Flintskärfvor.
I och II från flygsandslagret; III och IV från gruslagret ofvan detta.

I flygsandslagret syntes på fyra särskilda ställen afhuggna rotdelar af fur, kvarsittande in situ. Arbetarna uppgåfvo, att dessa rötter tillhört i sanden begrafna stubbar och ej voro nedväxta från uppe på vallen växande träd. Tyvärr fanns ingen möjlighet att kontrollera denna uppgift, enär stubbarna ej tillvaratagits. Är den riktig, är emellertid fyndet ett fullt säkert bevis för att en supramarin bildning föreligger.

Här och där i flygsandslagret förekomma stycken af en gråhvit flinta. Jag lade redan från början märke till dessa styckens egendomliga form, ehuru jag ej fäste synnerlig vikt därvid

Likväl tog jag vara på några af dem i tanke, att de voro genom insolation lössprängda skärfvor och således kunde vara ett ytterligare bevis för den supramarina naturen af det sandlager, i hvilket de voro inbäddade. Vid närmare undersökning visade det sig emellertid, att här möjligen förelågo af människohand slagna skärfvor af samma typ, som K. KJELLMARK beskrifvit från Järavallen såsom affall vid tillverkning af stenyxor.[1] Skärfvornas form och utseende klargöras bättre än genom någon beskrifning af den utmärkta fotografi, kand. O. TENOW haft godheten taga, och som är reproducerad i fig. 4.

De skärfvor, som voro inbäddade i flygsandslagret, visade inga säkra spår af svallning. Det enda, som kunde tyda på sådan, var att den tunna kanten var något naggad. Dock torde i alla händelser dessa skärfvor ej i nämnvärd grad varit utsatta för vattnets åverkan.

I de grusskikt, som täcka flygsandslagret, förekomma, ehuru mera sällsynt, skärfvor, hvilkas form tyda på ett liknande ursprung som de ofvan beskrifnas. Dessa visa emellertid tydliga spår af nötning. Alla skarpa kanter äro försvunna; endast deras allmänna habitus antyder deras samhörighet med de i flygsanden förekommande skärfvorna.

Anmärkningsvärdt är, att i undre vallen inga flintskärfvor anträffats.

Vid mitt sista besök vid Snoder erfor jag af en kanalarbetare, som jag använde som medhjälpare vid gräfningen, att strax väster om landsvägen nere i vallen hittats en stenyxa och en bronsring. Fynden voro gjorda *på c:a 1 m* djup. Utom kulturföremålen hade man funnit människoben. Af de uppgifter, jag lyckades få, synes framgå, att fynden gjorts i en graf. Yxan beskrefs som en slipad flint(?)yxa utan skafthål. Tyvärr hade den person, som gjort fyndet, redan lämnat ifrån sig föremålen.

---

[1] K. KJELLMARK. Om en stenåldersboplats i Järavallen vid Limhamn. Antikvarisk tidskrift för Sverige **17**: 3, pag. 35.

I flygsandslagret eller dess närhet kände arbetarna ej till något fynd af verktyg eller andra kulturföremål.

Sammanfatta vi, hvad som ofvan blifvit sagdt om byggnaden af *Litorina*vallen vid Snoder, finna vi, *att den består af tvenne tydligt skilda generationer af marina strandbildningar, diskordant lagrade i förhållande till hvarandra och delvis mellanlagrade af supramarina bildningar.*

Den naturligaste förklaringen till uppkomsten af denna lagerföljd synes mig vara följande:

Då *Litorina*hafvet uppnått sitt högsta stånd, uppkastades på dess strand de sandmassor, vi i det föregående betecknat som undre vallen. Härigenom afstängdes från hafvet den nuvarande Mästermyrs bäcken, så att en lagunsjö med sött till bräckt vatten (Mästersjön) bildades. På dennas botten afsattes de gyttjebildningar, som täcka undre vallens östra sluttning. Efter en tid drog sig hafvet något tillbaka. Därvid sänktes vattenståndet äfven i lagunsjön. Denna växte delvis igen, och till slut vandrade skog ut på en del af dess forna område. Samtidigt omlagrade vinden en del af sanden på den forna hafsstranden. Så inträffade en ny transgression af hafvet, möjligen framkallad genom ett uppehåll och tillbakagång i den påbörjade landhöjningen. Hafvet återtog sitt forna område och uppkastade den öfre vallen. Materialet till denna togs delvis från den äldre vallen.

Det torde hafva varit en ganska lång tid, som förflutit från det hafvet först bröt in öfver den lilla *Ancylus*vallen väster om den forna Mästermyr, och tills det på allvar drog sig tillbaka. Detta framgår tydligt nog af beskaffenheten af de bildningar, som mellanlagra de båda vallarnas östra delar. Såsom vi ofvan sett, har området för den forna lagunsjön hunnit delvis torrläggas och beväxas med skog, innan den andra transgressionen inträffade. Efter denna torde det ej hafva dröjt länge, innan det slutliga tillbakaryckandet på allvar började. Beskaffenhet af såväl materialet i som lagringen af den öfre vallen antyder att dess uppkastande gått tämligen fort. Säkerligen har medelvatten-

ståndet vid andra stigningens maximum varit något lägre än vid den förstas. Att öfre vallens krön ligger något högre än den undres, behöfver ej strida mot ett sådant antagande. Öfre vallens öfversta delar äro nämligen utan tvifvel uppkastade vid stormfloder, då ju, som bekant, vattenståndet kan vara någon eller några meter högre än vanligt.

* * *

Nyligen har utgifvits en afhandling, i hvilken beskrifves en postglacial strandvall, hvars likhet med vallen vid Snoder är slående. Jag menar K. KJELLMARKS ofvan citerade arbete om en stenåldersboplats i Järavallen vid Limhamn.

Järavallen består lika som Snodervallen af tvenne skarpt skilda delar, en äldre och en yngre. Vid Limhamn mellanlagras dessa af ett kulturlager, enligt KJELLMARK från sista delen af äldre stenåldern. Vid Snoder finnes visserligen intet kulturlager, men väl andra supramarina bildningar. Båda vallarna äro uppkastade vid stranden af *Litorina*hafvet vid tiden för den postglaciala landsänkningens maximum.

Likasom författaren vid tolkningen af Snodervallens byggnad antagit, att *Litorina*hafvet vid sitt högsta stånd gjort en oscillation, innan det på allvar drog sig tillbaka, har KJELLMARK uttalat såsom sannolikt, att vid Limhamn »aflagrandet af strandgrus vid någon tid före *Litorina*-sänkningens maximum genom en höjning af landet afstannat. Härpå har en transgression af hafvet ägt rum, som gifvit upphof till aflagrandet af nytt strandgrus i diskordant lagring öfver de förut befintliga gruslagren.»[1]

KJELLMARK synes vilja förlägga oscillationen till sänkningsfacen af den postglaciala nivåförändringen. Snodervallens byggnad däremot synes mig tala för att en oscillation inträffat, *sedan* *Litorina*hafvet en gång uppnått sitt maximum, och innan det på allvar drog sig tillbaka. Dock finnes ju för närvarande intet, som tvingar en att antaga samtidighet mellan de vid Limhamn och Snoder påvisade oscillationerna, om ock ett dylikt antagande

[1] l. c. pag. 21.

låge ganska nära till hands. Likväl synes mig profilteckningen, fig. 2 i KJELLMARKS arbete,[1] tala för, att äfven den oscillation, om hvilken Järavallens byggnad vittnar, inträffat vid eller omedelbart efter sänkningens maximum och således möjligen är densamma, som framkallat den egendomliga lagerföljden i strandvallen vid Snoder.

I litteraturen finnas här och hvar uppgifter om lagerföljder, som möjligen tyda på oscillationer af hafvet vid den postglaciala sänkningens maximum.

Så omtalar HOLST[2] från Skåne, Blekinge och Kalmartrakten flera lokaler, där säkra sötvattensbildningar mellanlagra *Litorina*-bildningar. Dock äro ej lagringsförhållandena på någon af dessa lokaler, såsom HOLST själf betonar, fullt säkra bevis för oscillationer af hafsytan, framkallade af nivåförändringar. I allmänhet synas mig de lagerföljder, HOLST omtalar, kunna bero på tillfälliga variationer af vattenståndet, jämförliga med dem som framkallat de små diskordanserna i undre vallen vid Snoder. HOLST framhåller äfven möjligheten af lokala uppdämningar genom tillfälligt uppkastade, snart förstörda strandvallar.

---

[1] l. c. pag. 17.

[2] N. O. HOLST. Bidrag till kännedomen om Östersjöns och Bottniska vikens postglaciala geologi. S. G. U. Ser. C. N:o 180.

Tillägg.

Prof. CLEVE, hvilken haft godheten på *Diatomacéer* undersöka profven från den öfre gyttjan (D) vid III, anför från denna:

III: D α:

B. *Campylodiscus Clypeus* EHB., sparsamt, men hela exemplar.
F. *Cymbella Ehrenbergii* KÜTZ. r.
F. *Epithemia zebra* (EHB.) KÜTZ.
Lagret är sannolikt en brackvattensbildning.

III: D β:

Diatomacéer rikligt.
B. *Anomoeoneis sculpta* EHB. rr.
B. *Campylodiscus Clypeus* EHB. + (fragment).
F. *Cymbella Ehrenbergii* KÜTZ. c.
F. *Epithemia zebra* (EHH.) KÜTZ. cc.

III: D γ:

Diatomacéer sparsamma.
B. *Campylodiscus Clypeus* EHB. + (fragment).
F. *Cymbella Ehrenbergii* KÜTZ. rr.
F. *Epithemia zebra* (EHB.) KÜTZ.

Bihang till Torneträskprofilen.

Af

P. J. Holmquist.

(Härtill tafl. 12.)

I. Tydningen af bergartssammanhanget och öfverskjutningsförloppet.

I februarihäftet för detta år af G. F. F. har prof. A. E. Törnebohm egnat mitt arbete[1] om de geologiska högfjällsbildningarna vid Torneträsk en kritik, som, då den behandlar fjällgeologiska principfrågor af mycket aktuelt intresse, hvilka hittills endast knapphändigt blifvit diskuterade, synes mig kräfva ett bemötande. Jag hade ursprungligen tänkt uppskjuta detta, till dess att den kemiska undersökning af Torneträskområdets bergarter, som påbegynts, hunnit blifva nog omfattande för att medgifva de omdebatterade frågornas belysande äfven med kemisk-petrografiska fakta. Då det emellertid ännu icke lyckats mig att få mer än ett mindretal af de behöfliga analyserna utförda, men å andra sidan ett par viktiga delar af professor Törnebohms framställning ej böra längre få stå oemotsagda, har jag ansett mig skyldig att nu bemöta dessa.

Det är professor Törnebohms försök till tolkning af det vestra af de tre profilområdenas geologi, i synnerhet beträffande förhållandet emellan urberget, siluren och de kataklastiska bergarterna, som af mig här åsyftas.

I nämnda uppsats hade jag (jfr sid. 66—68 och 77) framhållit, att de silurbergarter, som förekomma inom profilområdets

---

[1] G. F. F., h. 1, detta år. Jfr kartan.

östra och mellersta delar, inom det vestra området fortsättas af likartade klastiska bildningar i samma läge mellan urberg och kataklastiska skiffrar. Dessa vanligen föga mäktiga lager, bestående af *klastiska* ofta endast ytterst obetydligt eller knappt märkbart pressade bergarter, hvilka omedelbart öfverlagras af de så fullständigt sönderpressade *kataklastiska bergarterna*, hade som *spridda förekomster* iakttagits på det vestra högfjällsområdets såväl norra som vestra sidor och af W. PETERSSON äfven iakttagits under öfverensstämmande geologiska förhållanden på södra sidan af samma fjällkomplex. Den fullständiga öfverensstämmelsen emellan dessa bildningar och deras fortsättningar de klastiska silurbergarterna inom de östligare delarne af profilområdet, liksom uti beskaffenheten af de bergarter i öster och vester, som öfverlagrade dem, nemligen de kataklastiska skiffrarne, medgaf ingen annan tolkning än den framstälda, eller att de geologiska förhållandena i detta afseende öfverensstämde utmed hela profilens längd. Det betonades ock, att de kataklastiska skiffrarne inom det vestra området redan i fält flerestädes visa rester af bergartskaraktärer, hvilka tillhöra urberget i närheten, samt att den kemiska och mikroskopiska undersökningen äfven bekräftade den förmodan, att den kataklastiska skifferserien här liksom inom de östligare områdena hufvudsakligen utgjordes af metamorfiskt sönderpressade arkäiska bergarter.

Dessa nya fakta syntes mig af den vikt och betydelse, att man tills vidare måste bestämdt förneka det berättigade uti uppställandet af en algonkisk sedimentserie för åtminstone denna del af fjällkedjan. De metamorfiska förloppen visa sig ju tydligen hafva varit af den intensitet och omfattning, att de mäktiga och vidsträckta bildningar, hvarom här är fråga, mycket väl skulle kunna tänkas ha uppstått helt och hållet af det arkäiska bergartsmaterialet.

Då nu derjemte, t. ex. inom det nyligen af REUSCH, BJÖRLYKKE och REKSTAD beskrifna[1] högfjällsområdet i sydvestra

[1] »Fra Hardangervidden.» Norges Geolog. Undersögelses aarbog for 1902, n:o 2.

Norge, endast urberg (granit, gneis och skiffrar) och kambrosilur (fyllitformationen) förekomma, så kan det ej med fog sägas, att erfarenheterna från andra områden fordra tillvaron af en geologisk åldersgrupp emellan urberg och silur vid Torneträsk. Tvärtom är det nödvändigt att se till, om ej de redan gjorda generalisationerna af detta slag varit förhastade, d. v. s. att ställa hela den s. k. seveskiffergruppen under debatt med hänsyn till de nya möjligheterna för dess tolkning. Det kan redan nu ej förnekas, att sammansättningen af denna bergartsgrupp ej låter sig rätt väl förena med den gängse uppfattningen, att den skulle i sin helhet vara en metamorfisk facies af sparagmitformationen. Det sedan gammalt brydsamma sakförhållandet, som TÖRNEBOHM här[1] uttrycker i satserna: »Inom vestra delen af det centrala Skandinaviens fjällområde hvilar siluren i regeln på sevegruppen — — —», och »I östra delen af samma område — — — — hvilar siluren omedelbart på urberget, äfven om seveaflagringar finnas i omedelbar närhet» — skulle ju ej längre innebära något förvånande, om den s. k. seveskiffergruppen visade sig till hufvudsaklig del hafva genom metamorfiska processer framgått af urbergets bergartsmassa.[2]

---

[1] l. c., sid. 90.

[2] Mycken oklarhet hvilar ännu äfven öfver den klastiska sevegruppens d. v. s. sparagmitformationens geologiska ställning. För dem, som endast genom literaturen fått göra bekantskap med denna mäktiga och vidt utbredda formation, är dess beteckning af algonkisk icke mycket upplysande. Man finner t. ex. uti nyss citerade arbete öfver Hardangervidden äfven Telemarksformationen, hvilken liksom Sveriges hälleflintgneisafdelning och Finlands Bottniska och Ladogiska skiffrar genomväfves af urbergets graniter, betecknad såsom algonkisk, medan å andra sidan uti BJÖRLYKKES Geologi (sid. 167, noten) sparagmitformationens ställning antages motsvara de algonkiska bildningarna. Men derjemte betecknas sparagmitformationen som *eokambrisk* (etage 1 a), ett beteckningssätt som synes ange möjligheten af en stratigrafisk kontinuitet emellan denna grupp och den öfverlagrande kambrosiluren. Sparagmitafdelningen skulle då kanske kunna tänkas ekvivalera de prekambriska lerorna i det ostbaltiska området. De flesta svenska geologer torde numera vara vunna för den uppfattning af den algonkiska gruppen, som af SEDERHOLM framställdes i G. F. F. 1897, och som uti Dalasandstenen, Dalformationen, Almesåkraserien etc. ser typer för denna grupp. Dess värre är förhållandet i fält emellan Dalasandstenen och sparagmitformationen ännu föremål för mycket olika meningar, en begränsning uppåt af de algonkiska bildningarna alltså

Professor TÖRNEBOHM söker att skydda sitt antagande af en sjelfständig sedimentformation emellan siluren och urberget inom Torneträskprofilens vestra område genom tvenne åtgärder. Den ena af dessa består deruti, att de kataklastiska bergarterna inom det vestra området förklaras vara pressade sparagmiter och den andra deruti, att de af W. PETERSSON[1] och mig såsom silursediment uppfattade föga pressade sedimentbergarter, hvilka flerstädes mellanlagra urberget och de kataklastiska bildningarna, af TÖRNEBOHM nu hänföras till den klastiska sevegruppen d. v. s. sammanföras med bergarterna i sitt hängande, med hvilka de dock i intet afseende sammanhöra.

De af mig framstälda stöden för åsikten, att det vestra områdets kataklastiska skiffrar liksom de östligare områdenas motsvarande bildningar i hufvudsak utgöras af sönderpressade arkäiska bergarter, voro följande:

1) Förekomsten af rester af urbergets strukturer, hvilka redan vid de fältgeologiska arbetena kunde igenkännas som sådana. Granitiska strukturer[2] framskymta ej sällan uti de kataklastiska skiffrarna äfven inom det vestra området, och på norra sidan af detta område återfinner man uti de kataklastiska skiffrarna t. ex. i Vassitjåkkos sluttningar de arkäiska skiffrarna så väl igenkänliga, att några berättigade tvifvel om identiteten emellan de båda grupperna icke torde kunna framställas.

2) De petrografiska undersökningar, som utförts af ifrågavarande bergarter, hade ock gifvit talrika bekräftelser af den

osäker, om ock viktiga skäl ange, att en betydande denudation i Sverige och Finland af de algonkiska bildningarna egt rum före de kambriska lagrens afsättning. Jfr MUNTHE: »Beskrifning till kartbladet Skara», sid. 19.

[1] G. F. F. 19 (1897): 305—306.

[2] Den af prof. TÖRNEBOHM uttalade och väl eljest ock rätt allmänna uppfattningen, att hårdt pressade sparagmiter och graniter ej skulle kunna särskiljas, torde dock endast gälla för undantagsfall. I allmänhet skilja sig väl graniterna genom sin fältspatrikedom (50—70 %) och sin regelbundna och karakteristiska struktur så väl från de fältspathaltiga sandstenarne, att någon verklig fara för förväxling — åtminstone så länge endast eller hufvudsakligast pressmetamorfos träffat dem, och man har tillfälle att i fält undersöka större massor — väl ej torde förefinnas.

uppfattningen, att de framgått af urbergets bergarter genom metamorfiska processer.

Närmare granskningar af iakttagelserna och det hemförda stuffmaterialet hafva ock ytterligare befäst mig i den uppfattningen, att de af Törnebohm för Torneträskområdet uppstälda grupperna icke böra få fattas såsom stratigrafiska byggnadsleder, utan såsom differenta metamorfiska zoner. Vi hafva inom Torneträskområdet i sjelfva verket följande lätt åtskiljbara metamorfiska regioner:

Den kataklastiska regionen. Inom denna grupp af finkrossade bergarter kunna talrika modifikationer särskiljas allt efter graden af den parallelstruktur, som är förbunden med krosstrukturen. Såsom ytterligheter stå här å ena sidan den s. k. *kakiriten*, uti hvilken knappast någon parallelstruktur kan iakttagas, och å den andra de s. k. *hårdskiffrarna*, hvilkas parallelstruktur kan vara synnerligen kraftigt utbildad. Jfr tafl. 3, fig. 1 och 2 samt tafl. 12, fig. 5 och 6.

Den kristalliniska regionen. Inom denna region äro krossningsföreteelserna öfverflyglade af kristallisationsprocesserna. En rik växling förekommer emellan ytterligheter, representerade å ena sidan af *kristalliniskt flasriga skiffrar*, hvilka kunna närma sig till hårdskiffrarne och å den andra sidan af *kristalliniskt korniga skiffrar*, hvilka nå en hög grad af kristallinisk utbildning med utpräglad parallelstruktur och en allt starkare framträdande jemn kornighet.

Inom Torneträskområdet är den kristalliniska regionen mindre rikt och mäktigt utbildad än inom t. ex. profilen Kvikkjokk-Bodö, under det att deremot den kataklastiska regionen uti sistnämnda tvärzon af fjällkedjan är mycket mindre framträdande.

De båda metamorfiska regionerna motsvaras på följande sätt af de af Törnebohm uppstälda *stratigrafiska lederna.*

Metamorfiska regioner	Törnebohms *stratigrafiska indelning.*	
Kristalliniska regionen	Reuriskiffrar Nuoljakalk	Rörosgrupp.

Kataklastiska regionen {Hårdskiffrar} Sevegrupp.[1]
{Krossad granit och syenit} Urberg.

För att förstå läget af dessa vetenskapliga problem måste man erinra sig, under hvilka förhållanden och med hvilka förutsättningar det fjällgeologiska arbetet hittills bedrifvits. Från första början har man ju här förlitat sig på från andra geologiska forskningsområden lånade metoder, nemligen den stratigrafiska och den petrografiska och med dessa framgått omisstänksamt, utan klar kännedom om den i allmänhet sekundära beskaffenheten af alla de förhållanden, på hvilka dessa metoder blefvo använda. Den skenbara stratigrafiska byggnaden af högfjällens kristalliniska skiffrar och dessas mest framträdande petrografiska drag blefvo derför först uppmärksammade och tagna i tjenst för stratigrafiska idéer, ehuruväl det utan tvifvel varit lyckligare, om de metamorfiska och tektoniska förloppen i första hand hade kunnat utredas. De bekanta fjällgeologiska »grupperna» sevegrupp, köligrupp, Åreskiffrar, Rörosskiffrar, hårdskiffrar, glimmerskifferserien, fyllitserien etc. äro resultat af dessa sträfvanden att med den petrografiska beskaffenheten och den skenbara stratigrafien som ledning nå fram till en historisk-geologisk indelning af de kristalliniska högfjällsbildningarna. Härunder har det emellertid inträffat, att de *petrografiska grupperna*, särskildt de hos oss af TÖRNEBOHM uppstälda, visat sig vara i öfverraskande grad *allmängiltiga*, i det att de med öfverensstämmande karaktärer återkomma inom vidt skilda delar af den skandinaviska bergskedjan. Å andra sidan hafva de mera omfattande *geologiska indelningarna visat sig i hög grad otillförlitliga*. Olika forskare hafva uppstält helt olika system och dessutom gång på gång tvungits att ändra sina äldre uppfattningar till förmån för nyare af likaledes mycket hypotetisk giltighet. Detta är en naturlig följd af den stratigrafiska metodens otill-

---

[1] Under de starkt pressade hårdskiffrarne inskjuter som nämndt TÖRNEBOHM såsom ett till sevegruppen hörande stratigrafiskt led derjemte äfven de rent klastiska icke eller endast obetydligt pressade sandstenar, konglomerater och fylliter, hvilka af W. PETERSSON och mig ansetts tillhöra siluren.

förlitlighet, då det gäller de kristalliniska skiffrarnes områden och särskildt högfjällsområdena. De mera detaljerade geologiska karteringar, som utförts af sådana områden, visa ock, att genom sammanskjutningsprocesserna de geologiska grupperna blifvit i viss mån blandade med hvarandra, och att metamorfismen dervid stundom förmått att trycka en i hög grad likformig prägel på *alla* de bergarter, som inom en viss region blifvit på så sätt sammanblandade.

I beskrifningen till Torneträskprofilen framhölls[1] ock, att hårdskifferkaraktären är en petrografisk egenskap, som blifvit påtryckt de mest olikartade bergarter. Ibland hårdskiffrarne finnas nemligen sönderpressade och förskiffrade graniter, syeniter, pegmatit, granulitiska skiffrar, kvartsiter, kolhaltiga fyllitiska skiffrar och dolomit.

Likaså förekomma ibland de s. k. Reuriskiffrarne, d. v. s. uti de starkt metamorfiska regionerna äfvenledes bergarter af helt olika slag, men under en likformig prägel. Förändringarna, som åvägabragts genom metamorfosen, äro här långt mera genomgripande, men bland dessa bergarter hafva dock hittills kunnat igenkännas sådana, som väl öfverensstämma med urbergsområdets granulitiska skiffrar, och derjemte kolhaltiga fyllitiska skiffrar, sandstenar och kalkstenar.

Genom att sålunda den regionala metamorfosen med sina olika grader af petrografiskt omdanande invärkan så att säga gripit tvärs öfver genom sammanskjutningsförloppen med hvarandra blandade bergarter af olika ursprung, hafva nya grupper utbildats med ofta lätt i ögonen fallande karaktärer, och dessa hafva vid de geologiska arbetena fått gälla som geologiska åldersgrupper.[2] Det lider sålunda enligt författarens mening intet tvifvel om, att »grupper» sådana som t. ex. Tromsöglimmerskiffer-

---

[1] G. F. F. denna årgång, sid. 57.

[2] Härvid är ock att anmärka, att den ursprungliga kontrasten mellan de på så sätt sammanblandade grupperna med stigande intensitet hos metamorfosen alltmera utplånas. Derför är inom de lappländska högfjällens vestliga zoner sammanblandningen svårare att konstatera än inom de östligare.

brisk-siluriska sedimenten bilda en karakteristisk batymetrisk serie, som väl motsvaras af köligruppens (resp. fyllitformationens) bergartskomplexer, under det att den kristalliniska sevegruppen till stor del sammansättes af bergarter, hvilka i allmänhet hvarken uti sin struktur och sammansättning eller sina mäktigheter synas öfverensstämma med en normal sedimentserie och derjemte i flera fall otvifvelaktigt visat sig hafva framgått ur arkäiska bergarter genom en djupt ingripande metamorfos.

Äfven med frågan om öfverskjutningarna inom Torneträskprofilens högfjällsområde torde man hafva större utsikt att komma till rätta, om man ansluter diskussionen derom så nära som möjligt till de faktiska förhållandena i stället för att söka inpressa den inom den trånga ram af möjligheter, som fjällgeologien hittills mäktat skönja.

Det har redan framhållits, hurusom TÖRNEBOHMS uppfattning, enligt hvilken de omedelbart på urberget inom det västra området liggande, ofta fullständigt opåverkade, rent klastiska bildningarna göras till klastisk sevegrupp, står i strid med det omisskänliga sammanhang, som dessa bildningar visa med siluren längre öster ut och med den uppfattning härom, som resulterat såväl af W. PETERSSONS som mina detaljerade fältundersökningar i dessa trakter. Det har derjemte här uppvisats, att nämnda rent klastiska bildningars hängande äfven inom vestra området utgöres af kataklastiska d. v. s. af den mekaniska metamorfosen ytterst starkt påverkade bergarter, bland hvilka urbergsmaterialet dock stundom tydligt framträder. Ett sammanförande af de *klastiska* icke metamorfiska med de starkt sönderpressade *kataklastiska* bildningarna blir derför af denna grund en onaturlighet, som äfven skulle komma att i vissa viktiga afseenden stänga till utsikten öfver ifrågavarande fjällgeologiska problem.

Om deremot sakförhållandena få gälla för hvad de äro, så blifva öfverskjutningsproblemets förutsättningar med

rådet uti samma abnorma läge emellan urberg och kataklastiska skiffrar, så skulle man ju deraf enligt gängse uppfattningssätt drifvas till den slutsatsen, att hela denna vidsträckta högfjällsmassa blifvit öfverskjuten, *om från vester eller öster blefve dervid oafgjordt.* Men det är ingalunda sannolikt, att de klastiska sedimenten skjuta så synnerligen långt in under nämnda högfjällskomplex, ty enligt 2) ha de en mycket stor obeständighet och mycket växlande, vanligen obetydlig mäktighet redan uti komplexens kantområden. De äro ock föga pressade.

Det synes derför enligt min uppfattning vara skäl pröfva möjligheten af, huruvida ej öfverskjutningen endast är en med kantzonen till ifrågavarande fjällkomplex sammanhörande företeelse. Vid ett sådant öfvervägande behöfver man ej låta sig afskräckas af, att den gängse uppfattningen af bergskedjeveckningen fordrar, att rörelserna försiggått transverselt mot bergskedjans längdutsträckning och ej heller af den veckkonstruktion à la hattsvamp, som enligt TÖRNEBOHM[1] skulle blifva en oundviklig teoretisk konsekvens af en sådan idé. Det är nemligen tydligt, att i jemförelse med de mäktiga tektoniska processer, genom hvilka stora massor af grundbergets fasta material *under fullständig sönderpressning* drifvits upp öfver omgifningens nivå, en kantöfverskjutning af möjligen ett par tusental meter i verkligheten är ett temligen obetydligt förlopp. Vi måste derjemte komma ihåg, att vid bergskedjebildningen urbergsgrundens rörelser inom olika delar af fjällsträckningen tydligtvis förlupit på ett mycket olikformigt sätt. Inom vissa områden drefvos stora partier af urberget upp genom de yngre bergarterna,[2] inom andra

---

[1] L. c. sid. 8. Den bild, som TÖRNEBOHM här begagnat har egendomligt nog äfven uti diskussionen om de schweiziska öfverskjutningarna kommit till användning. »Le célèbre pli en champignon» eller »l'hypothèse du pli à déversement périphérique» utgör ett numera öfvergifvet försök till förklaring af den abnorma öfverlagringen i Le Môle, Chablaismassivets vestra del. (M. LUGEON: »Les grandes nappes de recouvrement des Alpes du Chablais et de la Suisse.» Bull. de la Société géologique de France, 4e sér., t. 1, n:o 5, pag. 725 [1901]).

[2] Sådana fall känner man ju redan flera såväl från de nordligare som de sydligare fjälltrakterna.

Nordsydlig teoretisk profil genom det vestra området (jfr kartan), *a* = urberget, *b* = klastisk silur, *c* = kataklastiska skiffrar, *e* = svarta fyllitiska skiffrar, *f* = granatglimmerskiffer, *g* = glimmerskiffrar, öfverensstämmande med urbergsskiffrarne. Kalksten iakttagen emellan de kataklastiska skiffrarne och granatglimmerskiffern på norra sidan.

I öfverensstämmelse med här utvecklade uppfattningar och med det observationsmaterial, som finnes för frågans bedömande, står ock den i min Torneträskuppsats antydda åsikten, att endast siluren men ej de öfriga fjällskiffrarna förut intagit den nästan milsbreda dalgång, som begränsar här afhandlade fjällområde mot norr. Jfr kartan sid. 383. Endast teoretiska grunder kunna anföras till förmån för en motsatt uppfattning, eller att de egentliga fjällskiffrarne på norra och södra sidan af denna dalgång i fält sammanhängt med hvarandra. Emot ett sådant sammanhang, som vid det geologiska öfversiktsarbetet i dylikt fall gerna framkonstrueras, talar här dels beskaffenheten af denna dalgångs topografi, som är en fortsättning af de egendomliga högt belägna platåområden, hvilka urbergsgrunden bildar invid norska kusten i dessa trakter, dels ock den väl blottade berggrundens brist på sådana tektoniska drag, hvilka skulle kunna anses inom grundbergsmassan motsvara sammanskjutningsprocessen inom högfjällsområdena. Sannolikt har deremot siluren här förefunnits med hela sin mäktighet. Numera återstå endast obetydliga rester af dennas bottenbildningar, hvilka genom smärre öfverskjutningar[1] på enstaka ställen blifvit öfvertäckta och skyddade.

Af hvad som här anförts framgår sålunda, *att de rent klastiska bildningarna*

[1] Jfr Torneträskuppsatsen. Detta band, sid. 68.

Hr BÄCKSTRÖM höll föredrag om *jernmalmsfälten i Luxemburg—Lothringen.*

Föredraganden, som nyligen besökt området, lemnade en redogörelse för dess malmers, de s. k. minetternas, geologiska förekomstsätt och sammansättning äfvensom för de senaste uppskattningarna af här förefintliga kvantiteter brytvärd malm[1] samt berörde till slut jemväl de ekonomiska betingelser, under hvilka de talrika nyanlagda jernverken inom området arbeta.

Hr SVENONIUS ansåg minetterna innebära större fara för den svenska malmexporten, än hvad föredraganden syntes göra. Visserligen är det område, der dessa fattiga malmer användas, ännu mycket begränsadt, men tyska riksdagen plägar ej tveka att raskt tillgripa kraftmedel, ifall landets industri anses så fordra, och om förr eller senare de tyska jernvägarnes frakttaxa för minettmalmer sänkes ett visst belopp, så innebär detta en oberäknelig fara för den stora industri, som består i export af våra jernmalmer.

Vidare yttrade sig hrr DE GEER, WIMAN och föredr.

Hr HOLMQUIST höll föredrag om *stelningsstrukturer och metamorfiska bergartsstrukturer.*

Härvid demonstrerades medelst ett stort antal scioptikonbilder de eruptiva kvartsfältspatsbergarternas strukturdrag och strukturerna hos sådana bergarter af denna grupp, hvilka undergått regionalmetamorfa omvandlingar, och hvilka derför med i hufvudsak bibehållen mineralsammansättning antagit nya strukturdrag.

De mikropegmatitiska, sferolitiska, mikropoikilitiska och s. k. mikrogranitiska strukturerna demonstrerades och derjemte en del öfvergångsformer dem emellan, såsom emellan sferolit och mikropegmatit, mikropoikilit och mikrogranit, mikropoikilit och mikropegmatit.

Fluidala deformationer af mikropoikilitiskt struerade porfyrer demonstrerades. Denna företeelse visar, att mineralseparation

---

[1] Jfr KOHLMANN. Stahl und Eisen. 1902: 1349.

smärre stycken hafva hithörande bergarter ofta ett fullkomligt massformigt utseende. Men järngneisen är i sådana fall dock icke att beteckna såsom granit eller granitstruerad, ty såväl mineralkornens anordning som relativa storlek, konturering och inre struktur förhålla sig på annat sätt än hos graniterna. Uti större massor framträder ock parallelstrukturen tydligt och åtföljes ofta af en inhomogenitet uti sammansättningen.

Mikrostrukturen hos regionalmetamorfa bergarter utmärkes ofta af närvaron af de karakteristiska bildningar, som man betecknat med termerna »*quarts de corrosion*» och *myrmekit* (quartz vermiculé). Till företeelser af förstnämnda slag hör[1] det egendomliga buktande förlopp, som utmärker fogarne mellan kvarts och mikroklin, men som äfven uppträder uti fogen emellan andra mineralkorn. Enligt föredraganden finner korrosionsteorien intet stöd uti beskaffenheten af ifrågavarande struktur. Man har dessutom förbisett ett af dennas mest karakteristiska drag, nämligen att kvartsens flikar äro mera rundade än de flikar, som mikroklinen samtidigt insänder uti kvartsen. Det enklaste antagandet för förklaring af denna intressanta struktur vore, att den uppkommit genom veckning af fogen, hvarvid de båda mineralen genom olika grad af plasticitet deformerats olika utmed kontaktytan. Beträffande den s. k. myrmekitens bildning syntes en antaglig förklaring ännu vara svår att erhålla. Vid de fall af myrmekit, som af föredraganden påträffats, hade liksom vid de af A. HENNIG uti »Kullens kristalliniska bergarter» iakttagna och af SEDERHOLM från Finland anförda exemplen fältspatkomponenten visat sig utgöras af en natronrik plagioklas.

Föredraganden förevisade äfven en del bilder af metallers mikrostrukturer, såsom typisk porfyrstruktur med implikationsstruerad grundmassa uti en bly-vismutlegering, implikationsstrukturer af jern och jernkarbid i stål och mjukt jern, deformationsstrukturer uti jern, dels sådana som motsvarade den flasriga skiffrigheten hos bergarterna, dels ock sådana som kunde

---

[1] Enl. BÄCKSTRÖM: »Vestanåfältet», Sveriges Geol. Und. Ser. C. N:o 168, sid. 12.

särskilda försök fastställda vattenhaltigheter. Dervid kontrollerades med mikroskopets hjelp att önskad sandfinlek verkligen erhållits. Såväl de gröfre, som de medelfina sandslagen underkastades derpå en extra reningsprocess genom utkokning först med saltsyra och derefter med natronlut samt tvättning med destilleradt vatten.

De finare sandslagen isolerades ur prof af fin lerig glacialsand och ur norrländsk jäslera. Sanden och jäsleran underkastades först rensningsproceduren med saltsyra och natronlut (bättre här soda, ty natronluten verkade väl starkt lösande på de finare sandslagen). Sedan underkastades densamma systematisk slamning med destilleradt vatten i öppna låga glascylindrar vid bestämd vätskehöjd (mest 10 *cm*) och för hvarje sandfinlek noga fixerad afsättningstid, utredd genom särskilda preliminära försök. Vid hvarje uppdelning af sanden i nya finleksgrader voro minst tolf omslamningar nödiga för sandfinlekarnas noggranna åtskiljande. Vid hvarje omslamning afsifonerades slamvattnet med häfvert. Att afsedda finleksgrader verkligen erhöllos, kontrollerades städse med mikroskopisk mätning.

På sådant sätt isolerade jag fram sandslag af alla mellan nedan angifna gränser liggande finleksgrader, nemligen från 5.0, 2.0 och 1.0 *mm* ned till 0.5, 0.2, 0.1, 0.05, 0.02, 0.01, 0.005, 0.002 och 0.001 *mm*, samt i qvantiteter mestadels öfver en kilogram hvardera.

Sedan undersökningsmaterial sålunda var beredt, öfvergick jag till att detaljeradt undersöka nämnda elfva sandslags egenskaper. Dessa egenskaper, som studerades, voro:

1:o. Sandslagens hygroskopiska fuktighetsgrad.

2:o. Sandslagens luftinnehåll och litervigt.

3:o. Sandslagens kapillaritet, d. v. s. den höjd, hvartill de kunna uppsuga vatten nedifrån.

4:o. Sandslagens förhållande vid svagare bevattning ofvanifrån, d. v. s. sandslagens förhållande till nederbörden.

5:o. Sandslagens vattenbehållande förmåga vid vattenöfverskott.

Sand gröfre än 2.0 *mm* = sand utan vattenbehållande förmåga.

Sand af 2.0—0.2 *mm* = lätt vattensläppande sand.

Sand af 0.2—0.02 *mm* = vattenbehållande sand.

Sand af 0.02—0.002 *mm* = för ögat i fuktigt tillstånd lerlik, af saltvatten likt lera koagulerbar sand, i hvars porer vattnet raskt cirkulerar.

Sand finare än 0.002 *mm*. Lerlik, af saltvatten koagulerbar sand med mycket trög vattencirkulation.

För dessa fem sandslag har jag föreslagit termerna *Grus*; *Sand* i egentlig mening; *Mo*, gammalt svenskt ord för fin sand; *Lättler* och *Ler*. Termen »Lättler» är föreslagen, emedan kornen hos sand af 0.02—0.002 *mm* ej längre synas för blotta ögat, och dylika sandbildningar derföre af allmänheten kallas lera, men äro mer lättbrukade än verklig lera. Under termen »Ler» vill jag innefatta såväl sand finare än 0.002 *mm*, som verklig lersubstans.

Hvarje af dessa sandgrupper har jag ytterligare indelat i tvenne undergrupper. Utsträckande indelningen äfven till grus- och stenslagen har jag uppställt följande terminologiförslag för bergarternas söndergrusningsprodukter.

Block (öfver 2 *dm*)	Klippblock	öfver 20 *dm*
	Flyttblock	20—7 *dm*
	Blocksten	7—2 *dm*
Sten (20—2 *cm*)	Rullsten	20—7 *cm*
	Klappersten	7—2 *cm*
Grus (20—2 *mm*)	Örgrus	20—2 *mm*
	Gryskegrus	7—2 *mm*
Sand (2—0.2 *mm*)	Grandsand	2—0.7 *mm*
	Vanlig sand	0.7—0.2 *mm*
Mo (0.2—0.02 *mm*)	Fimma	0.2—0.07 *mm*
	Mjäla	0.07—0.02 *mm*
Lättler (0.02—0.002 *mm*)	Vesa	0.02—0.07 *mm*
	Mjuna	0.07—0.002 *mm*

Ler (under 0.002 *mm*)	Finler . . . . under 0.002 *mm* Styfler = den bindande substansen i de styfvare lerorna.

Angående de i detta terminologiförslag använda termerna må här nämnas, att *Ör* är ett svenskt ord för stenigt grus; att *Gryske* är ett nybildadt diminutiv af ordet Grus; att *Grand* är tysk beteckning för grof sand, att *Fimma* och *Mjäla* äro svenska allmogeord, betydande Finsand och Mjölsand, att *Vesa* är liktydigt med Jäslera; att *Mjuna* är ett norrländskt ord för lättlerrika jordslag. För »vanlig sand» har jag ej hittills kunnat finna något enkelt ord, tillräckligt betecknande; och vore jag den person mycket tacksam, som föresloge mig ett passande ord.

Af flere skäl har jag emellertid nyligen funnit för godt att taga i öfvervägande, huruvida dessa härofvan angifna gränser för sandslagen skulle kunna låta höja sig något, om alltså gränserna 2.0, 0.2 och 0.02 *mm* skulle låta höja sig till 3.0, 0.3 och 0.03 o. s. v., samt likaså siffrorna 0.7 och 0.07 till 1.0 och 0.1 *mm*, hvarvid till exempel Mo-slagens gränser skulle blifva

Mo 0.3—0.03 *mm*	Fimma . . . . 0.3—0.1 *mm* Mjäla . . . . 0.1—0.03 *mm*

Vid mitt föredrag i Geologiska Föreningen den 5 november nämnde jag som skäl för en sådan höjning, att de öfre gränserna för termerna Grus och Sten behöfde höjas något, för att bättre motsvara det hittills gällande språkbruket; och som hufvudskäl för mig, att vid qvantitativ analys af jordslag det bebesvärliga qvantitativa åtskiljandet af lättler och ler blefve väsentligen underlättadt. (Slamningstiden blefve förkortad till hälften.)

Jag nämnde då, att gränsen 0.002 kunde låta flytta sig till 0.003, ty 0.002 *mm* är visserligen gränsen för liflig molekularrörelse hos i vatten sväfvande fina sandkorn. Men ända upp till dimensionen 0.003 finner man en, om än svagare rörelse hos dessa korn. Jag nämnde att gränsen 0.02 äfven kunde låta flytta sig till 0.03 *mm*, ty en tendens till koagulering i saltvatten förefinnes äfven hos sand gröfre än 0.02 *mm*; och gränsen,

kapillära lyfthöjden för vatten äro för ringa. »Vanlig sand» kan vid stark uppgödsling gifva en åkerjord, hvilken dock blir högst känslig för torka, om alfven ej är af bättre natur än matjorden.

Sand ursköljes af vågorna från strändernas moränbildningar och afsätter sig då strax under vattenytan, under det att de lättare moränbeståndsdelarna bortsköljas. Är moränen sandstensrik, bildas af vågsvallet genom sandstenens söndergrusning betydliga lager strandsand. Denna strandsand, som uppträder allmänt vid södra Sveriges kust på sedimentära formationers botten, utgör normalt en blandning af »vanlig sand» och »gröfre mo» (fimma) i något växlande förhållanden. Blifva dessa »fimsand»-lager torrlagda, gripes fimsanden lätt af vinden och föres inåt land, bildande flygsandsryggar. Flygsanden är derföre äfven den en blandning af »vanlig sand» med fimma. På dynryggarna stannar emellertid ofta blott den gröfsta sanden, hvadan ryggarna ej sällan bestå af blott »vanlig sand» utan mohalt. Flygsanden bildar uppodlad en mycket torr åkerjord, om sanden är djup. Deremot är den en god skogsjord. Grundare flygsandslager på bättre eller vattenförande alf låta odla sig med mera framgång.

Mobildningar afsätta sig, liksom sandbildningar, i vattendrag och hafsströmmar vid viss hastighet hos vattnet. De »mosands»-lager, som allmänt åtfölja rullstensåsarna och äro ursköljda ur dessa, bestå väl till stor del af mobildningar. Den finare mon, mjälan, synes utgöra hufvudbeståndsdelen i de mäktiga elfsandsbildningarna (niporna) vid Norrlandselfvarna. Äfven »löss»-bildningarna i utlandet synas mestadels hafva mjälans finleksgrad.

Moslagen utgöra vidare en hufvudbeståndsdel i moränbildningarna, såväl i de sandiga, som i de leriga. Ibland uppträda de som uteslutande beståndsdelar. Jag har sett en morän bestående uteslutande af mo med deri inbäddade block. Derföre äro alla åkerjordslag på moränbotten mycket rika på mo. Äfven är mo gerna hufvudbeståndsdel i »glacialsanden».

Rena mobildningar bilda ingen flygsand, åtminstone ej i vårt klimat. Moslagens kapillaritet är nemligen så hög, att mobildningarna ej lätt uttorka. Derför betäckas de lätt med vegetation och blifva då för vinden oåtkomliga. Mo af 0.2—0.1 *mm* har en kapillaritet (lyftförmåga för vatten) af 50 *cm* och kan på ett dygn lyfta vattnet till 38 *cm* höjd. Mo af 0.1—0.05 *mm* har en kapillaritet af 100 *cm* och kan lyfta vattnet 53 *cm* på dygnet. Mo af 0.05—0.02 *mm* har en kapillaritet af 200 *cm* och kan lyfta vattnet till 100 *cm* höjd på dygnet. Intet jordslag visar raskare kapillär rörelse för vatten än mo af 0.05—0.02 *mm*. Derföre ger fimman vid uppodling sandjordslag och sandmyllor af god qvalitet; och mjälan ger jordmåner af bästa qvalitet.

Lättleret koaguleras af salt hafsvatten liksom lera. Derför har man ej att vänta rena lättlerbildningar bland saltvattensrlerorna, utan blott lerblandade lättlerbildningar, ty lättleret och leret böra koaguleras samtidigt, när de föras ut i saltvattenhaf. Deremot har jag funnit lättlerlager i ishafsbildningarna i min trakt (Kalmartrakten). Äfvenså äro lättlerbildningar allmänna i insjöar och i de utur Ancylushafvet bildade jordlagren. Lättlerbildningar i renare form finna vi i de »Jäsleror», som äro så allmänna i Norrland och der bereda jernvägsbyggarna stora svårigheter. Som lättlera är starkt vattenbehållande, gerna håller 40 % vatten, och vattnets volum ökas starkt vid frysning, öka de blöta jäslerorna starkt sin volum vid köld. De »jäsa» då upp på åkern, skadande höstsädens rötter, hvaraf termen jäslera. De lyfta då jernvägsrailsen ur dess läge på jernvägarna. Mullrika jäsleror blifva än mer vattenbehållande och äro alltså än svårare »frysjordar».

Lättlerorna hafva mycket hög kapillaritet och förmå derför att hemta sitt vattenbehof från stora djup. De bilda derför mycket »säkra» jordslag. Vid god mullhalt bilda de landtbrukarnes bästa åkerjordslag, de lätta lermyllorna.

På en gång morika och lerrika lättlerbildningar äro de jordslag, som kallas backlera, björklera, skogslera. De bilda mer

Visar det sig, att den afdekanterade återstoden är gulaktigt eller rödaktigt färgad, så förefinnes jernoxidhydrat närvarande, hvilket sammankittar kornen. Det blir då nödvändigt att upplösa jernoxidhydratet genom digestion med saltsyra i kokande vattenbad, tills sanden förlorat jernockrefärgen.

Vanligast behöfves ingen saltsyrebehandling, utan nedspolas det i salpetersyran olösta direkt i en porslinskål. Sodalösning tillsättes, och vätskan upphettas raskt till kokning för fri låga samt hålles i kokning cirka två minuter med pålagdt täckglas. Därvid skötes brännaren bäst med handen, att lätt inträffande pösning och öfverkokning må kunna undvikas. Vätskan i porslinskålen utspädes med vatten, får klara sig och afdekanteras. Återstående sanden nedspolas med vatten i en slamningsapparat.

Kokningen med sodalösning har till mål att lösa hydratisk kiselsyra och eventuellt ännu olösta rester af mullämnen, hvilka sammankitta sandkornen. Sodakokningen har en synnerligt god förmåga att uppluckra lerrika jordslag efter föregående salpetersyrebehandling.

Vid denna prepareringsmetod går eventuelt i profvet befintlig kalksand i lösning. Det återstår att söka så ombilda prepareringsmetoden, att kalksanden kan stanna olöst.

Efter denna förpreparering af jordprofvet är detsamma färdigt till slamning. Den slamapparat, som jag hittills mest användt, är italienaren Appianis apparat, erhållen från firman Zambelli & Omodei i Turin. Denna elegant utförda apparat har det fel, att på den i apparatens inre befintliga lilla häfverten stannar litet af den sand, som skulle sjunka till bottnen. Denna sand ryckes med vid afsifoneringen, hvarigenom uppkommer ett slamningsfel. Jag har derföre lätit fabricera en ny apparat af analog konstruktion, men den häfverten är förlagd utanför apparaten. Denna apparat, ännu något klumpig i utförandet, men fullgod i arbetet, har jag fått tillverkad af en tysk firma. Apparaten består blott af en fristående glascylinder med hals och glaspropp och med en liten fast häfvert vid basen. 10 *cm* öfver

Om konstgjord framställning af vindnötta stenar.

Af

HERMAN HEDSTRÖM.

(Härtill tafl. 13—14).

TIELGHMANN[1] och THOULET[2] ha med tillhjälp af sandbläster företagit experimentella undersökningar för att lära känna den nötande inverkan, som den af luft framdrifna sanden utöfvar. De ha emellertid hufvudsakligen behandlat den mera teoretiska sidan af saken, och några försök att med konst framställa stenar, liknande de från flygsandsområdena välbekanta vindnötta stenarna, särskildt kantstenarna (»Pyramidalgeschiebe», »Dreikanter») äro, såvidt jag har mig bekant, ej utförda.

På initiativ af professor DE GEER, som tillsammans med HJ. LUNDBOHM år 1886 gjorde ett försök i denna riktning[3], ett försök som på grund af den knappa tiden ej blef fullföljdt, upptog jag år 1898 under min vistelse vid Stockholms Högskola hans plan, och resultaten meddelades Geologiska föreningen i ett föredrag[4] påföljande år. Min afsikt var då att fullfölja dessa undersökningar, men genom min anställning vid Sveriges Geologiska Undersökning blef min tid så upptagen, att jag ej fick tillfälle därtill.

Då emellertid frågan, huruvida sanden inom flygsandsområdena genom sin nötande inverkan kan ge upphof till dylika

[1] Revue de Geologie 1870. 9:16.

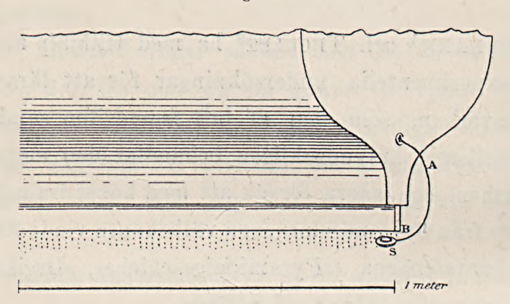
[2] Annales d. Mines 1887. CIV:381.

[3] G. F. F. 1886. VIII:508. — E. HARLÉ har likaledes gjort några experiment med sandbläster (Bull. Soc. Geol. d. France 1900. 28:70).

[4] G. F. F. 1899. 18:601.

med skarp kant försedda ytor, som kantstenarna uppvisa, alltjämt är föremål för diskussion, har jag trott mig böra närmare meddela resultaten af mina försök. K. J. V. STEENSTRUP[1] har sålunda år 1892 uttryckligen framhållit, att »Flyvesandet» kan »slibe hele, endog meget store Partier bort af en Sten, — — naar det faaer Tid nok dertil, men det sker under en stadig afrundning, aldrig ved at slibe Flader. De plane Flader fremkomme kun ved afspængninger». Han sökte bevisa sin åsikt genom experiment, för hvilkas beskaffenhet jag hänvisar till den citerade uppsatsen. — Helt nyligen har JOHNSEN[2] framställt

Fig. 1.



Nedre delen af sandblästern.
S = skofvel af messingstrådnät.
A = ståltrådsarm.
B = blästermynning.

åsikter, som nära sammanfalla med STEENSTRUPS, ehuru stödda på ett minst sagdt besynnerligt, kvasimatematiskt resonnemang, som går ut därpå, att den tangentiala kraftkomposanten och afnötningseffekten ökas i samma mån, som sandkornets angreppsriktning närmar sig tangenten, då sandkornen således blott snudda vid stenen. En konsekvens häraf skulle vara, att de sandkorn, som ej alls träffa stenen, skulle medföra den allra kraftigaste

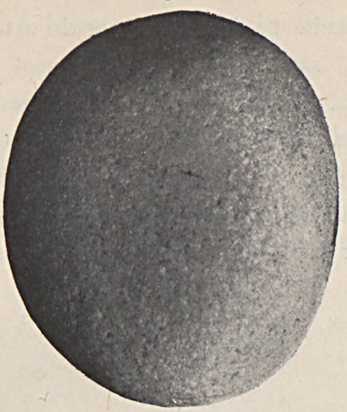
---

[1] G. F. F. 1892. 14:493.

[2] A. JOHNSEN: Zur Entstehung der Facettengesteine. — Centralblatt für Min. Geol. und. Pal. 1903 pag. 593—597.

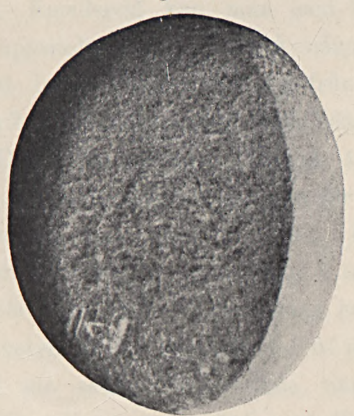
Jämför äfven E. Koken: Facettengeschiebe. — Centralblatt für Min. Geol. und Pal. 1903 sid. 625—628. — och A. JOHNSEN: Bemerkung zu meiner Notiz über Facettengesteine. — Samma publikat. 1903 sid. 662.

Fig. 9.



Silurisk kalksten.
Klappersten från Gotland.
Omkring nat. storl.
Före sandpåblästringen.
Vigt. 110.40 *g*.

Fig. 10.



Samma sten som fig. 9.
Omkr. nat. storl.
Efter nära 2 timmars sandpåblästring.
Vigt. 101.85 *g*.

Vid undersökningar för fastställandet af en sådan gräns vore det mest rationella utan tvifvel att endast söka efter block af ledbergarten i bottenmorän. Emellertid erbjuder sökandet i morän vissa svårigheter. Dels äro nämligen skärningar ej så alldeles vanliga, dels erbjuder äfven själfva materialets beskaffenhet svårigheter för ett fullständigt genomsökande.

I rullstensåsarna äro däremot goda skärningar vanliga. Äfven är det i dem, om man uppsöker ställen med mera groft material, lättare att konstatera när- eller frånvaron af en viss ledbergart. Ett utmärkande drag hos rullstensåsarna är ju äfven, att deras material visar en ganska stor petrografisk öfverensstämmelse med den omgifvande bottenmoränens. Denna öfverensstämmelse är särskildt af GUMÆLIUS[1] påvisad genom åtskilliga jämförande stenräkningar. Visserligen måste ju under förutsättning att rullstensåsarna bildats af glaciärälfvarna en förflyttning af materialet i älfvens rörelseriktning ha egt rum. En sådan förflyttning i glaciärälfvarna måste i det fall, att utbredningsgränsen i fråga ej förlöper parallelt med åsarna, medföra att densamma förflyttas något åt söder i älfvarnas riktning. Denna förflyttning torde emellertid vara alltför obetydlig för att i regeln medelst blockundersökningar kunna påvisas i fält.

Af det sagda framgår alltså, att man vid blockstudier som ifrågavarande utan att begå större fel kan söka både i morän och rullstensåsar. Af stor vikt är emellertid, att man i trakter, som ligga under marina gränsen, endast tager i betraktande de block, hvilka säkert äro funna in situ i morän eller ås. På moränens eller åsens yta liggande block kunna vara drifisblock och leda till oriktiga resultat angående isens rörelseriktning.

Dalaporfyrerna äro säkerligen de ledbergarter, hvilka bäst lämpa sig för en sådan undersökning, som härmed åsyftas. Gränserna för deras utbredning i Sverige äro hittills ej närmare fastställda. Dessas fastställande i Sverige vore ju önskligt äfven ur den synpunkten, att detta skulle underlätta sökandet efter deras utbredningsgräns på andra sidan Östersjön, där man i saknad

---

[1] Öfv. K. V. Ak. H. 1871.

Vid *Södertelge* finnas Dalaporfyrer i riklig mängd i åsen, likaså vid *Tumba* (16), där de äfven samlats i morän. Däremot förekomma de mycket sparsamt vid *Tullinge* (17) samt saknas nästan fullständigt i åsen vid *Fittja* (18). Vid *Stockholm* saknas de fullständigt.

I en skärning i ås vid *Kullsta* (19) — norr om *Nynäshamn* — förefunnos de i riklig mängd. I samma ås vid *Tungelsta* (20) och *Eknäs* (21) voro de mycket sällsynta. Utbredningsgränsen borde alltså söder om *Stockholm* läggas genom *Fittja* och *Tungelsta*.

Enligt meddelande af dr HEDSTRÖM äro block af Dalaporfyrer på *Gottland* hittills ej funna längre norrut än vid *Tingstäde*. *Tingstäde* kan alltså betraktas som en minimigräns för deras nordliga utbredning på Gottland.

Gränslinien skulle alltså enligt de gjorda iakttagelserna äga en i stort sedt nordnordväst-sydsydostlig riktning. De punkter, där densamma blifvit bestämd, äro alltså: i Hälsingland *Voxna*, i Gästrikland *Sandviken* och *Gysinge*, i Uppland *Åland* och *Ekerön*, i Sörmland *Fittja* och *Tungelsta*. Denna linie, hvilken således torde beteckna en tidigare rörelseriktning hos landisen, förlöper äfven i stort sedt ungefär såsom traktens rullstensåsar och refflor, ehuru bådadera under ganska afseväird vinkel öfvertvära densamma, hvaraf torde framgå, att på Upplandshalfön isens rörelseriktning mot istidens slut förändrats från sydsydostlig till mera sydlig.

På den bifogade kartan (tafl. 15) äro förutom själfva gränsen äfven rullstensåsar, refflor och observationspunkter utlagda, de senare med siffror, motsvarande dem i texten. Vidare är ett försök gjordt att efter de i litteraturen tillgängliga uppgifterna[1] antyda Dellenandesitens utbredning såsom block, ehuru vår kunskap härom ännu ej är tillräcklig för att medgifva en mera ingående jämförelse med gränsen för elfdalsblockens utbredning.

---

[1] F. SVENONIUS, G. F. F. 10: 262 samt beskrifningarna till de geologiska kartbladen Öregrund, Forsmark och Svartklubben.

Slutligen vill jag uttala min tacksamhet till min lärare prof. De Geer, hvilken föreslagit mig denna uppgift och under arbetets gång varit mig till stor hjälp, samt till prof. Törnebohm, genom hvilken jag från Sveriges Geol. Undersökning erhållit ett understöd, hvarigenom jag satts i tillfälle att utföra dessa undersökningar.

Stockholms Högskola dec. 1903.

---

af hårdskiffrar, dels ock kalksten, åtföljd af fyllit, lika konstant hvilande på samma hårdskiffrar och öfverlagrad af granatglimmerskiffer. Ingendera af dessa dr H:s silurbildningar har befunnits vara fossilförande, och ingendera har kunnat visas i fält omedelbart sammanhänga med siluren i öster. Trots det att lagringsförhållandena för dr H:s silur i det västra området således mycket väsentligt skilja sig från silurens i det östra området, förklarar dr H. dock, att bådadera hafva »samma läge mellan urberg och kataklastiska skiffrar.»[1] För att göra detta troligt drifver dr H. den satsen, att hårdskiffrarna ej äro annat än pressadt urberg. Min åsikt, att de — åtminstone delvis — kunna vara pressade sparagmiter, vill han gendrifva därmed, att graniter skilja sig från sparagmiter genom sin större fältspathalt och sin regelbundna karakteristiska struktur. Hvad nu först fältspathalten beträffar, så kan den hos sparagmiter vara lika hög som hos många graniter. En å S. G. U:s laboratorium företagen kiselsyrebestämning å typisk norsk sparagmit gaf ock till resultat 74.1 %; bergarten innehåller således icke mer SiO_2 än många af våra vanliga graniter.[2] En hårdskiffer från Abiskodalen befanns däremot innehålla 78.6 % SiO_2, en annan från Nuoljatunneln 82.17 %. Dessa hårdskiffrars SiO_2-halt är således väsentligt högre än de vanliga svenska graniternas.[3] Men naturligtvis finnes det sparagmiter med högre och hårdskiffrar med lägre SiO_2-halter än de anförda.[4] Dessa visa blott, att dr H. svårligen kan lyckas att på analytisk väg bevisa hårdskiffrarnes härledning från graniter.

Hvad åter dr H:s på strukturen grundade bevis beträffar, så kan man a priori vänta, att i så starkt pressade bergarter som hårdskiffrarne en granitisk struktur svårligen har kunnat bibehållas, äfven om den ursprungligen funnits. Dr H. säger ej heller, att han sett någon sådan bevarad, utan blott att han funnit »rester af granitiskt material och med granitisk sammansättning.»[5] Men sparagmit är »granitiskt material», och att granitisk sammansättning ej kan vara afgörande, är ofvan visadt. Dock, äfven om dessa partier i dr H:s fig. 5, som han anser vara sönderkrossad granit, verkligen vore sådan, är frågan ingalunda därmed afgjord, ty ett ytterligt starkt pressadt konglomerat med granitbollar kan, snarare än en granit, tänkas gifva en sådan bild som dr H:s fig. 5. Dr H. framhåller kraftigt, att inom ett starkt pressadt område förefinnas många förhållanden, som lätt kunna vilseleda geologen. Mycket sant; och dr H. bör själf akta sig för att bli vilseledd af dem.

[1] S. 374.

[2] Fyra analyser å Stockholmsgranit visa kiselsyrehalter mellan 72.24 och 73.97 %, fem å Bohuslänsk granit 71.7—75.6 %, en å Karlshamnsgranit 75.1 % o. s. v.

[3] Några få ovanligt kvartsiga graniter, såsom t. ex. Vängegraniten, hafva dock SiO_2-halter uppgående ända till omkr. 80 %.

[4] En sparagmitskiffer från Herjedalen befanns innehålla 79.8 % SiO_2, ett tal som ligger emellan de båda nämnda hårdskiffrarnes.

[5] Förklaring till fig. 5 tafl. 12.

Såsom en konsekvens af sin åsikt om hårdskiffrarnes natur vill dr H. »bestämdt förneka det berättigade uti uppställandet af en algonkisk sedimentserie för åtminstone denna del af fjällkedjan.»[1] Hårdskiffrarne fortsätta emellertid såsom ett väl markeradt formationsled från Torneträskfjällen mot N inåt Norge, där de, enligt K. PETTERSENS undersökningar, med tilltagande utbredning sträcka sig ända till Kvænangen. Men detta förhållande ligger utom dr H:s erfarenhet. För att stödja sin åsikt om de klastiska bildningarnas i det västra området siluriska natur förklarar dr H., att de »i intet afseende sammanhöra» med bergarterna i deras hängande.[2] Detta påstående måste förvåna den, som själf sett de i fråga varande bildningarna. På de tvenne ställen, där jag hade tillfälle därtill, nämligen S om Låktajaur och i norra foten af Vassitjokko, utgjordes de nämligen af helt obetydliga lager af fint konglomerat, hvars grundmassa stod den öfverliggande skifferns så nära, att jag gifvet måste anse bådadera på det närmaste samhöriga.

Det märkligaste af dr H:s påståenden är dock, att »stora massor af grundbergets fasta material *under fullständig sönderpressning* drifvits upp öfver omgifningens nivå»,[3] hvarvid uppdrifningen ej skulle hafva skett skifformigt, såsom vid vanliga öfverskjutningar, utan — om jag förstått dr H. rätt — stockformigt, liksom om massorna trängt upp genom en oerhörd eruptionskanal och kring denna utbredt sig öfver de genomträngda lagren, sålunda bildande en märkvärdig tektonisk massa, till formen liknande en kolossal svamp. Det fullständigt sönderpressade urbergsmaterialet skulle sedan hafva omkristalliserats och blifvit bland annat granatglimmerskiffer, hornblendeglimmerskiffer m. fl. skiffrar, som sammanfattats under benämningen »Reuriskiffrar». För denna sin hypotes har dr H. ej anfört något som helst bevis, ej ens något sannolikhetsskäl. Vill han, att någon skall finna hans hypotes trolig, borde han åtminstone hafva företett något analogibevis, borde han hafva anfört någon trakt, där dylika hundradetals meter mäktiga skiffermassor förefinnas och bevisligen äro uppkomna af sålunda metamorfoseradt urberg. Men det har han ej mäktat. Från Skotlands storartade och intensiva öfverskjutningsfenomen, hvilka dr H. omnämner, kan intet sådant analogibevis hämtas, ty där äro de i siluren inpressade urbergspartierna ännu fullt igenkänliga, och de kristalliniska skiffrar, som där ligga högst i lagerföljden, äro ingalunda bevisade vara enligt dr H:s recept ommetamorfoseradt urberg.

Bland de skandinaviska fjällformationerna finnes en formationsgrupp, Rörosskiffrarne, som i alldeles påfallande grad liknar de nämnda Reuriskiffrarne; hvarför ej då söka sammanställa dem båda? Rörosskiffrarnas geologiska plats mellan seveskiffrarna och den Trondhjemska siluren är alldeles gifven, grundad som den är på förhållanden inom områden, där inga öfverskjutningar verkat förvirrande på lagerordningen. Såsom jag i en föregående uppsats visat[4] låta Torne-

[1] Sid. 374.
[2] Sid. 376.
[3] Sid. 385, kursivering af dr H.
[4] G. F. F. n:o 219.

BLOMBERG, A. Kartbladet Medevi i skalan 1 : 50000 med beskrifning- S. G. U. Ser. Aa. N:o 115. Stockholm 1901.

' Kartbladet Loka i skalan 1 : 50000 med beskrifning. S. G. U. Ser. Aa. N:o 118. Stockholm 1903.

— — Kartbladet Kristinehamn i skalan 1 : 50000 med beskrifning.. S. G. U. Ser. Aa. N:o 122. Stockholm 1903.

Bonsdorff, A. Om landhöjningen vid kusterna af Östersjön och Kattegatt. Fennia **18:** 7. Helsingfors 1901.

BORGSTRÖM, L. H., und Ramsay, W. I)er Meteorit von Bjurböle bei Borgä. Bulletin Coinm. Geol. de Finlande. N:o 12. Helsingfors 1902.

Borgström, L. H. Die Meteoriten von Hvittis und Marjalahti. Helsingfors 1903.

Braune, H. Om rnasugnens smältningsintensitet. Tekn. Tidskr. 33. Afd. kemi och bergsvet. sid. 31. Stockholm 1903.

— — Om cyankalium och kväfvereaktionerna vid masugnsprocessen. Tekn. Tidskr. 33. Afd. kemi och bergsvet. sid. 45. Stockholm 1903.

— — Dubbelslutande uppsättningsmal för den svenska bessemerugnen. Tekn. Tidskr. 33. Afd. kemi och bergsvet., sid. 103. Stockholm 1903.

BRINELL, J. A. Iiällfasthetsprof och andra undersökningar ä diverse metaller och ämnen, pä bekostnad af Fagersta Braks-Aktiebolag utförda tili Parisutställniugen är 1900 af öfveringeniör J. A. BriNELL. Resultaten sammanförda af A. WAHLBERG. Jernk. Annaler 50: 79. Stockholm 1901.

BrÜEL, Jens. Klitterne i Hjörring Amt. En historisk Fremstilling af Klitternes Tilstand i Hjörring Amt fra aeldste Tid til vore Dagc. Forst-Tidende. **13:** 49, 113. Kjöbenhav» 1900.

— — Klitterne i Eingkjobing Amt. En historisk Fremstilling af Klitternes Tilstand i Ringkjobiug Amt fra aeldre Tid til vore Dage. Ringkjobing 1902.

— — Klitterne i Eibe Amt. En historisk Undersogelse af Klitternes Tilstand fra aeldre Tid og til vore Dage. Kolding 1903.

BRUUN, DANIEL. Ved Vatna Jokulls Nordrand. Undersogelser foretagne i Sommeren 1901 paa Islands Ostland. Geogr. Tidsskr. **16:** 155. Kjöbenhavn 1902.

— — Sprengisandur og Egnene mellem Hafs og Vatnajokull. Geogr. Tidsskr. **16:** 219—242. Kjöbenhavn 1902.

BrÖGGER, W. C. Om de senglaciale og postglaciale niväforandringer i Kristianiafeitet (Molluskfaunan). N. G. ü. N:o-31. Kristiania 1901.

— — Konglomerater i Kristianiafeitet, Nyt Magazin f. Naturvid. 38: 29. Kristiania 1901.

FLINK, G. Mineralogische Notizen. Bull. Geol. Instit. Upsala 5: 81. Upsala 1901.

FORSELLES, A. AF. Några iakttagelser från färskningen i basisk martin. Tekn. Tidskr. **32**. Afd. kemi och bergsvet. sid. 23. Stockholm 1902.

FROSTERUS, B. Hufvudtyper inom de sydfinska landskapsformerna och berggrundens betydelse för uppkomsten af dem. Fennia **18**. N:o 9. Helsingfors 1901.

— — Bergbyggnaden i sydöstra Finland. Fennia **19**: N:o 5. Helsingfors 1902.

— — Grafit, dess tekniska användning och förekomstsätt i naturen. Teknikern. Helsingfors 1901.

— — De vigtigaste talkförekomsterna i utlandet och deras tillgodogörande samt utsikterna för uppkomsten af en inhemsk talkindustri. Teknikern. Helsingfors 1901.

— — Serpentinindustri i Italien och Tyskland. Teknikern. Helsingfors 1901.

— — Magnesit såsom råämne inom industrin för eldfast material. Teknikern. Helsingfors 1902.

Geologisk öfversigtskarta öfver Sveriges berggrund, upprättad och utgifven af Sveriges Geologiska Undersökning år 1901 med upplysningar. S. G. U. Ser. Ba. N:o 6. Stockholm 1901.

GRÖNDAL, G. Om den magnetiska anrikningen vid Pitkäranta i Finland. Tekn. Tidskr. **31**. Afd. kemi och bergsvet. sid. 53. Stockholm 1901.

GRÖNWALL, K. A. Von Organismen angebohrte Seeigelstacheln der Kreidezeit. Centralblatt für Mineralogie etc. 1901, sid. 73. Stuttgart 1901.

— — Grundrids af Bornholms Geologi. Rönne 1902.

— — Bornholms Paradoxideslag og deres Fauna. D. G. U. II R. N:o 13. Kjöbenhavn 1902.

HALLBERG, G. Sned rastakbrytning. Djupbrytningsmetod särsk. afsedd för svenska malmfyndigheter af stor mäktighet. Tekn. Tidskr. **31**. Afd. kemi och bergsvet. sid. 81. Stockholm 1901.

HAMBERG, A. A. E. NORDENSKIÖLD †. Sein Leben und seine wissenschaftliche Thätigkeit. Centralblatt f. Mineralogie, Geologie und Palæontologie 1903. Stuttgart 1903.

— — Sarjekfjällen. En geografisk undersökning. Ymer **21**: 145, 223. Stockholm 1901.

— — Kort framställning af fotogrammetriens användning i Sverige. Fotografisk Tidskrift 1902: 161. Stockholm 1902.

HAMMARSTRÖM, R. Om strandbildningar och marina gränsen i södra Österbotten och angränsande trakter. Fennia **18**: 5. Helsingfors 1901.

HARTZ, N. Bidrag til Danmarks senglaciale Flora og Fauna. D. G. U. II R. N:o 11. Kjöbenhavn 1902.

HARTZ, N. Die Schiffsreise der Dänischen Expedition nach Ost-Grönland im Jahr 1900. Verhandl. Gesellsch. f. Erdkunde XXVIII: 482. Berlin 1901.

— — Interglaciale Afleiringer i Danmark og Nordtyskland. Geografisk Tidsskr. 16: 242. Kjöbenhavn 1902.

— — Den östgrönlandske Expedition 1900. Skibsexpeditionen fra Kap Dalton til Kong Oscars Fjord. Geogr. Tidsskr. 16: 155. Kjöbenhavn 1902.

— — Diatomacéjord i Danmark. Ugeskr. for Landtm. 47: 229. Kjöbenhavn 1902.

— — og MILTHERS, V. Det senglaciale Ler i Allerød Teglverksgrav. Medd. dansk. geol. Foren., 8: 31. Kjöbenhavn 1901.

HEDBERG, N. och SUNDHOLM, H. Förhandlingar vid allmänna svenska grufmätaremötet i Ludvika och Grangärde den 12 och 13 juli 1902. Tekn. Tidskr. 32. Afd. kemi och bergsvet. sid. 95 och 111. Stockholm 1902.

HENNIG, A. Basalt Tuff von Lillö. Centralblatt für Mineralogie etc. 1902: 357. Stuttgart 1902.

— — The Uppermost Chalk of the Baltic. Geol. Mag. IX: 287. London 1902.

HENRIKSEN, G. Alluvialt guld i norsk Finmarken. Tekn. Tidskr. 31. Afd. kemi och bergsvet., sid. 7. Stockholm 1901.

— — Om nikkelmalmen i Ny Caledonien. Tekn. Tidskr. 32. Afdeln. kemi och bergsvet., sid. 18. Stockholm 1902.

HINTZE, V. Jordskælvet i Thy og paa Mors 16 Aug. 1900. Meddel. fra Dansk Geol. Foren. N:o 8: 63. Kjöbenhavn 1901.

HOLM, G. Kinnekulle, dess geologi och den tekniska användningen af dess bergarter. I. Kinnekulles berggrund; II. Den tekniska användningen af Kinnekulles bergarter. S. G. U. Ser. C. N:o 172. Stockholm 1901.

— — Geologisk beskrifning öfver Nerike och Karlskoga bergslag samt Fellingsbro härad. Den tekniska användningen af de kambrisk-siluriska bergarterna. S. G. U. Ser. Ca. N:o 2. Stockholm 1902.

HOLMQUIST, P. J. Om de granitiska hufvudtyperna i Sverige. Förhandlingar vid naturforskare- och läkaremötet i Helsingfors 7—12 juli 1902. IV. Sekt. för geologi och mineralogi. Helsingfors 1902.

HOLST, N. O. Kartbladet Ystad i skalan 1 : 50000 med beskrifning. S. G. U. Ser. Aa. N:o 117. Stockholm 1902.

— — Några subfossila björnfynd. S. G. U. Ser. C. N:o 189. Stockholm 1902.

— — Om skrifkritan i Tullstorpstrakten och de båda moräner, i hvilka den är inbäddad. Ett inlägg i interglacialfrågan. S. G. U. Ser. C. N:o 194. Stockholm 1903.

KELLGREN, G. Några nya synpunkter rörande teorien för bränntorfs bildning, framställda såsom en ledtråd för fältundersökning af torfmossar. Tekn. Tidskr. **32**. Afd. kemi och bergsvet. sid. 55. Stockholm 1902.

— — Anvisning för uppsökande af prima bränntorfsmaterial. Tekn. Tidskr. **32**. Afd. kemi och bergsvet. sid. 67. Stockholm 1902.

— — Försök till en skematisk framställning af lagerföljden i torfmossarne. Tekn. Tidskr. **33**. Afd. kemi och bergsvet. sid. 5. Stockholm 1903.

KIÆR, J. The lower Silurian at Khabarova. Norweg. North Polar Exp. 1893—96. IV. Kristiania 1902.

KJELLBERG, B. Nautanens malmfält. Tekn. Tidskr. **32**. Afd. kemi och bergsvet. sid. 13. Stockholm 1902.

KOLDERUP, C. F. Einige Bemerkungen über Ausscheidungen von Titaneisenerzen in Norwegen. Zeitschr. f. prakt. Geol. IX: 110. Berlin 1901.

— — Studier over bergarterne ved Bergen. Bergens Museums Aarbog 1902. N:o 10, III. Bergen 1902.

— — Jordskjælv i Norge 1901. Bergens Mus. Aarbog 1901. N:o 14. Bergen 1901.

— — Jordskjælv i Norge i 1902. Bergens Mus. Aarbog 1902. N:o 11. Bergen 1902.

— — Erdbebenforschung in Norwegen im XIX. Jahrhundert. Bericht der I. Intern. seismolog. Konferenz. Beilage C. VI.

— — Die Labradorfelse und verwandte Eruptivgesteine im Bergensgebiete. Verhandl. nord. Naturf. Versamml. Helsingfors 1902.

— — Askeblandet sne og regn. Naturen, sid. 127. Bergen 1903.

Kommerskollegium. Bidrag till Sveriges officiella statistik. C. Bergshandteringen. Underd. berättelser för åren 1900—1902. Stockholm 1901—1903.

KURCK, C. Om kalktuffen vid Benestad. Bih. V. A. H. **26**, II. N:o 1. Stockholm 1901.

KÖJER, K. Om nickelmalmsförekomsterna i Sudbury grufdistrikt i Canada. Tekn. Tidskr. **32**. Afd. kemi och bergsvet. sid. 21. Stockholm 1902.

LARSSON, ALARIK. Anteckningar i grufmätning. Tekn. Tidskr. **31**. Afd. kemi och bergsvet. sid. 26. Stockholm 1901.

LINDSTRÖM, A. Kartbladet Uddevalla i skalan 1 : 100000. S. G. U. Ser. Ac. N:o 3. Stockholm 1902.

LINDSTRÖM, K. G. Researches on the visual organs of the Trilobites. V. A. H. **34**. N:o 8. Stockholm 1901.

LORIÉ, J. De voorgestelde eenheid van het ijstidvak. (Referat af uppsatser af N. O. HOLST, F. E. GEINITZ och C. GOTT-

NATHORST, A. G. Terre François Joseph, Spitzberg, Grönland. Commission internationale des glaciers. 6:me rapport. Genève 1901.

— — ADOLF ERIK NORDENSKIÖLD †. Geograph. Anzeiger. Gotha 1901.

— — Polarforskningen. Föreningen Heimdalls folkskrifter n:o 74. Stockholm 1902.

— — A. E. NORDENSKIÖLDS polarfärder. Ymer **22**: 141. Stockholm 1902.

— — A. E. NORDENSKIÖLD såsom geolog. Ymer **22**: 207. Stockholm 1902.

— — Forntida kärlkryptogamer och gymnospermer. Föredrag på K. Vetenskapsakademiens högtidsdag den 31 mars 1902. Stockholm.

— — Zur oberdevonischen Flora der Bären Insel. K. V. A. H. **36**. N:o 3. Stockholm 1902.

— — Beiträge zur Kenntnis einiger mesozoischen Cycadophyten. K. V. A. H. **36**. N:o 4. Stockholm 1902.

— — Die kartographische und geologische Aufnahme des Kaiser Franz Josef-Fjords und des König Oscar Fjords in Nordostgrönland 1899. Vierteljahrshefte för den geographischen Unterricht **2**. Wien 1902.

— — SVERDRUPS polarexpedition 1898—1902. Ymer **22**: 529. Stockholm 1902.

NORDENSKIÖLD, A. E. Einige Bemerkungen zu der (vorstehende) brieflichen Mittheilungen des Herrn Professors CLEMENS WINKLER. Öfv. V. A. H. **58**: 505. Stockholm 1901.

NORDENSKIÖLD, E. Über die Säugethierfossilien im Tarijathal; Südamerika. Bull. Geol. Inst. Upsala. **5**: 261. Upsala 1902.

— — Östersjöns nutida sötvattensmolluskfauna jämförd med Ancylussjöns. Bih. V. A. H. **26**, IV. N:o 11. Stockholm 1901.

NORDENSKJÖLD, O. Über die Kontaktverhältnisse zwischen den archæischen Porphyren (»Hälleflinten») und Graniten im nordöstlichen Småland, nebst Bemerkungen über die gemischten Gänge derselben Gegend. Bull. Geol. Inst. Upsala. Vol. V. N:o 9. Upsala 1901.

— — Von der Schwedischen Südpolar-Expedition. Brief an Herrn v. RICHTHOFEN. Zeitschr. Gesellsch. Erdkunde 1902, S. 251. Berlin 1902.

NORDMANN, V., og MADSEN, V. Det interglaciale *Bythinia stenostoma* Ler ved Gudbjerg paa Fyn. Meddel. fra Dansk Geol. Foren. N:o 8: 21. Kjöbenhavn 1901.

NORDSTEN, E. Anrikningsverket för blodsten vid Striberg. Tekn. Tidskr. **32**. Afd. kemi och bergsvet. sid. 29. Stockholm 1902.

PETERSEN, J. Untersuchungen über die krystallinen Geschiebe von Sylt, Amrum und Helgoland. Neues Jahrb. f. Min. etc. Stuttgart 1903.

PETERSSON, W. Wetherills magnetiska separationsmetod. Tekn. Tidskr. **31**. Afd. kemi och bergsvet. sid. 12. Stockholm 1901.

— — Elmoreprocessen. Tekn. Tidskr. **31**. Afd. kemi och bergsvet. sid. 117. Stockholm 1901.

— — Om svartmalmsförekomst inom Nerikes silurområde. Tekn. Tidskr. **32**. Afd. kemi och bergsvet. sid. 10. Stockholm 1902.

— — Om nickelproduktion och nickelpriser. Tekn. Tidskr. **32**. Afd. kemi och bergsvet. sid. 17. Stockholm 1902.

— — GUSTAF NORDENSTRÖM †. Tekn. Tidskr. **32**. Afd. kemi och bergsvet. sid. 63. Stockholm 1902.

— — Om anrikning af svenska järnmalmer. Jernk. Annaler 58: 251. Stockholm 1903.

PJETURSSON, H. Moræner i den islandske Palagonitformation. Danske Vid. Selsk. Oversigt 1901, sid. 147. Kjöbenhavn 1901.

RAMSAY, W. Om nödvändigheten af exakt mätning af de aktuella geologiska processerna, särskildt med hänsyn till flodernas transportförmåga och landhöjningen. Fennia **18**: 65. Helsingfors 1901.

— — Om ett sannolikt fynd af kambrisk lera i Viborgs län. Fennia **19**. N:o 3. Helsingfors 1902.

RAMSAY, W. Minnestal öfver A. E. NORDENSKIÖLD. Acta Soc. Sc. Fenn. Helsingfors 1903.

— — Über die Geologie der præcambrischen und archäischen Bildungen in Olonetz-Karelien. Förhandl. vid naturforskare- och läkaremötet i Helsingfors 7—12 juli 1902. IV. Sektionen för geologi och mineralogi.

— — und BORGSTRÖM, L. H. Der Meteorit von Bjurböle bei Borgå. Bulletin Comm. Géol. de Finlande. N:o 12. Helsingfors 1902.

RAVN, J. P. J. Molluskerne i Danmarks Kridtaflejringer. I—III. Danske Vidensk. Selskabs Skrifter. **6**. Naturvid. og mathem. Afd. XI. 2, 4, 6. Köpenhamn 1902—1903.

— — The tertiary fauna at Kap Dalton in East-Greenland. Meddel. om Grønland XXIX: 93. Köpenhamn 1903.

— — Vorläufige Mittheilung über eine Lakune oder Discordanz zwichen Senon und Danien in Dänemark. Centralblatt für Min. Geol. u. Pal. 1903. N:o 8: 267. Stuttgart 1903.

REKSTAD, J. Fra Hardangervidden. II. N. G. U. Aarbog for 1902. N:o 2: 31. Kristiania 1902.

— — Iagttagelser over bræer i Sogn og Nordfjord. N. G. U. Aarbog for 1902. N:o 3. Kristiania 1902.

REKSTAD, J. Geologisk Kartskisse over trakterne omkring Velfjorden med beskrivelse. N. G. U. Aarbog for 1902. N:o 4. Kristiania 1902.

— — Skoggränsen og sneliniens större höide tidligere i det sydlige Norge. N. G. U. Aarbog for 1903. N:o 5. Kristiania 1903.

— — Fra höifjeldsströget mellem Hammeli og Hemerdalsfjeldene. N. G. U. Aarbog for 1903. N:o 5. Kristiania 1903.

— — Ueber die frühere höhere Lage der Kieferngrenze und Schneelinie in Norwegen. Centralblatt für Mineralogie etc. 1903. N;o 15: 469. Stuttgart 1903.

REUSCH, H. Aarbog for 1900. N. G. U. N:o 32. Kristiania 1901.

— — Aarbog for 1901. Geologisk litteratur vedkommende Norge 1896—1900. N. G. U. N:o 33. Kristiania 1902.

— — Fra Hardangervidden. I. N. G. U. Aarbog for 1902. N:o 2. Kristiania 1902.

— — Bergenshalvøen. Beskrivelse til geologisk kart over Bergens omegn. Bergens Museums Aarbog 1902. N:o 10: I—II. Bergen 1902.

— — Vore dale og fjelde. Hvorledes formen af Norges overflade er dannet. Naturen. N:o 1—5. Bergen 1902.

— — Om Telemarkens fjeldbygning. Naturen **27**: 1. Bergen 1903.

— — Fra det indre af Finmarken. N. G. U. Aarbog for 1903. Kristiania 1903.

ROSBERG, J. E. Fysisk-geografisk beskrifning öfver Kyrkslätt socken. III. Geogr. fören. tidsk. **30**: 49. Helsingfors 1901.

— — Geographische Charakterbilder aus Finland. Hettners Geogr. Zeitschr. **7**: 481. 1901.

— — Ett mammutfynd i den s. k. Brödtorpåsen. Fennia **18**: 8. Helsingfors 1901.

— — Dislokationsbeben in Finland den 10 April 1902. Förhandlingar vid naturforskare- och läkaremötet i Helsingfors den 7—12 juli 1902.

SARLIN, E. Om guldförekomsterna i finska Lappmarken. Meddel. från Industristyrelsen. **32**: 1. Helsingfors 1902.

SEDERHOLM, J. J. Om betingelserna för en modern framställning af Finlands geografi. Fennia **18**: 49. Helsingfors 1901.

— — Om guldindustrin i in- och utlandet, dess betingelser och utvecklingsmöjligheter. Meddel. från Industristyrelsen. **32**: 1. Helsingfors 1902.

— — Berättelse öfver Geologiska kommissionens verksamhet åren 1896—1901. Meddel. fr. Industristyrelsen **33**. Helsingfors 1902.

— — Om urbergets uppkomst.

SERNANDER, R. Einige Vertebratenfunde aus schwedischen Torfmooren. Bull. Geol. Inst. Upsala. **5**: 223. Upsala 1902.

SERNANDER, R. Om de växtlämningsförande aflagringarna på rullstensåsen vid Enköping. S. G. U. Ser. C. N:o 193. Stockholm 1903.

SJÖGREN, H. A. E. NORDENSKIÖLD som mineralog. Ymer **22**: 225. Stockholm 1902.

— — Om ett jordkast vid Glumstorp i Värmland och om dylika företeelser beskrifna af URBAN HJÄRNE. Arkiv för matematik, astronomi och fysik. **1**: 75. Stockholm 1903.

SOLITANDER, A. Guldförekomsterna i Finska Lappmarken. Tekn. Tidskr. **33**. Afd. kemi och bergsvet. sid. 1. Stockholm 1903.

STEENSTRUP, K. J. V. Beretning om en Undersögelsesreise til Öen Disko i Sommeren 1898. Medd. om Grönland **24**: 251. Kjöbenhavn 1901.

— — Om Bestemmelsen af Lysstyrken og Lysmængden. Meddel. om Grönland **25**: 3. Kjöbenhavn 1901.

— — Om Fund af Mammuthtænder. Meddel. fra Dansk Geol. Foren. N:o 8: 61. Kjöbenhavn 1901.

STRANDMARK, J. E. Dolerophanit als Hüttenprodukt. Zeitschr. Krystallogr. und Mineralogie. **36**: 456. Leipzig 1902.

— — Leonit aus Leopoldshall. Zei.schr. Kr. und Min. **36**: 461. Leipzig 1902.

STRIDSBERG, F. G. Järnmalmsanrikningens nuvarande ståndpunkt i vårt land. Jernk. Annaler **56**: 1. Stockholm 1901.

SUNDHOLM, H. Jämförelse mellan äldre och nyare magnetiska kartor öfver gruffält. III. Tekn. Tidskr. **32**. Afd. kemi och bergsvet. sid. 3. Stockholm 1902.

— — och HEDBERG, N. Förhandlingar vid allmänna svenska grufmätaremötet i Ludvika och Grangärde den 12 och 13 juli 1902. Tekn. Tidskr. **32**. Afd. kemi och bergsvet. sid. 95 och 111. Stockholm 1902.

SWEDERUS, M. B. Bidrag till kännedomen om Sveriges bergshandtering under Karl IX:s tid. Jernk. Annaler **58**: 1. Stockholm 1903.

SVEDMARK, E. Kartbladet Fjellbacka i skalan 1 : 100000 med beskrifning. S. G. U. Ser. Ac. N:o 2. Stockholm 1902.

— — Presskol. Tekn. Tidskr. **31**. Afd. kemi och bergsvet. sid. 78. Stockholm 1901.

— — Statistiska uppgifter rörande Sveriges stenindustri. Tekn. Tidskr. **32**. Afd. kemi och bergsvet. sid. 14. Stockholm 1902.

— — Om cement. Tekn. Tidskr. **32**. Afd. kemi och bergsvet. sid. 24. Stockholm 1902.

— — Koppargrufvor inom Yukonterritoriet. Tekn. Tidskr. **32**. Afd. kemi och bergsvet. sid. 78. Stockholm 1902.

— — Om nya fynd af kopparmalm i Norrbotten. Tekn. Tidskr. **32**. Afd. kemi och bergsvet. sid. 127. Stockholm 1902.

SVENONIUS, F. Hydrogeologiska undersökningar vid vattenfall uti Vattefallskomitens betänkande. Stockholm 1903.

TENOW, O. Über einen mineralführenden Albitpegmatit von Stripåsen in Westmanland. Bull. Geol. Instit. Upsala. 5: 267. Upsala 1902.

THORODDSEN, TH. Islandske Fjorde og Bugter. Geogr. Tidsskr. 16: 58. Kjöbenhavn 1901.

— — Firdir og flóar á Islandi. Andvari XXVII: 127. Reykjavík 1902.

— — Et Besøg paa Grimsø. Geogr. Tidsskr. 16: 204. Kjöbenhavn 1902.

— — Geografiske og geologiske Undersøgelser ved den sydlige del af Faxaflói paa Island. Geogr. Tidsskr 17: 26, 93. Kjöbenhavn 1903.

TIBERG, H. V. Om kalkstenar och dolomiter, deras förekomstsätt, beskaffenhet och användbarhet samt om sådana bergarters betydelse för uppkomsten af våra s. k. skarnförande malmer. Vermländska Bergsmannaföreningens annaler 1901. Kristinehamn 1901.

TOLF, R. Hafva de svenska torfmossarne uppkommit genom igenväxande af sjöar eller genom direkt försumpning af mark? Svenska Mosskulturfören. Tidskr. 17: 390. Jönköping 1903.

TRÜSTEDT, O. Über die Erzlagerstätten von Pitkäranta. Förhandlingar vid naturforskare- och läkaremötet i Helsingfors den 7—12 juli 1902.

TÖRNEBOHM, A. E. Öfre Dalarna förr och nu. Geologi, sid. 3. Stockholm 1903.

TÖRNQUIST, S. L. Researches into the graptolites of the lower zones of the scanian and vestrogothian phyllo-tetragraptus beds. I. Lunds Univ. Årsskrift 37: 2. N:o 5. Lund 1901.

USSING, N. V. Kortfattet lærebog i den almindelige geologi. Kjöbenhavn 1901.

— — Beretning om det mineralogiske museums virksomhed i 1900—1902. Kjöbenhavn 1901—1903.

— — Universitetets mineralogiske museum. Særtryk af »Danmarks Kultur etc.» Kjöbenhavn 1901.

— — Mineralproduktionen i Danmark ved Aaret 1900. D. G. U. II. N:o 12. Kjöbenhavn 1902.

— — Om Jyllands Hedesletter og Teorierne for deres Dannelse. Danske Vid. Selsk. Oversigt 1903, sid. 99. Kjöbenhavn 1903.

— — Om et nyt Findested for marint Diluvium ved Hostrup i Salling. Vid. Medd. Nat. Foren. sid. 111. Kjöbenhavn 1903.

— — Kullenes Forekomst og Oprindelse. Grundrids ved folkelig Universitetsundervisning 56. Kjöbenhavn 1903.

USSING, N. V. Interglaciale Aflejringer i Danmark og Nordtyskland. Geogr. Tidsskr. **17**: 57. Kjöbenhavn 1903.
— — La grande moraine terminale dite baltique en Jutland. Dansk Vid. Selsk. Oversigt 1903, sid. 153. Kjöbenhavn 1903.

VAHL, M. De kvartære Stepper i Mellemeuropa. Geogr. Tidsskr. **16**: 173. Kjöbenhavn 1902.

VOGT, J. H. L. Problems in the geology of ore-deposits. Transact. amer. instit. of min. engineers. Richmond.
— — Platingehalt in norwegischen Nickelerz. Z. f. prakt. Geol. X: 258. Berlin 1902.
— — Das Bleiglanz-Silbererz-Gangfeld von Svenningdal im nördlichen Norwegen. Zeitschr. f. prakt. Geol. X: 1. Berlin 1902.
— — Det nordlige Norges Malmforekomster og Bergverksdrift Kristiania 1902.
— — Die regional-metamorphosirten Eisenerzlager im nördlichen Norwegen (Dunderlandsthal u. s. w.). Zeitschr. f. prakt. Geologie XI: 24, 59. Berlin 1903.
— — und BRÖGGER, W. C. Röros Kupferwerk. Trondhjem 1902.

WAHLBERG, A. Hållfasthetsprof och andra undersökningar å diverse metaller och ämnen, på bekostnad af Fagersta Bruks Aktiebolag utförda till Parisutställningen år 1900 af öfveringeniör J. A. BRINELL. Resultaten sammanförda af A. W. Jernk. Annaler **56**: 79. Stockholm 1901.

WALLIN, G. Om grufdriften i Lake Superior distriktet i N. Amerika. Tekn. Tidskr. **31**. Afd. kemi och bergsvet. sid. 65. Stockholm 1901.

WEIBULL, M. Om undersökning af wiborghsfosfat och tomasfosfat. Meddel. fr. Alnarps laboratorium. VII. Stockholm 1902.
— — Kemiska stationen i Alnarp 1900—1902. Malmö 1901—1903.

WESENBERG-LUND, C. Studier over Søkalk, Bønnemalm og Søgytje i danske Indsøer. Meddel. fra Dansk Geol. Foren. N:o 7. Kjöbenhavn 1901.
— — Sur l'existence d'une faune relicte dans le lac de Furesø. Danske Vid. Selsk. Oversigt 1902, sid. 257. Kjöbenhavn 1902.

VESTERBERG, A. Chemische Studien über Dolomit und Magnesit. Bull. Geol. Instit. Upsala. **5**: 97. Upsala 1901.
— — Magnesiums inflytande på lerors egenskaper och användning. Tekn. Tidskr. **32**. Afd. kemi och bergsvet. sid. 74. Stockholm 1902.

WESTERMAN, T. Undersøgelser over Typer af danske Jorder. Den kongl. Veterinær- og Landbo Højskole 1902, sid. 47. Kjöbenhavn 1902.

WIESELGREN, H. NILS ADOLF ERIK NORDENSKIÖLD. Lefnadsteckning. Ymer 22: 109. Stockholm 1902.

WIMAN, C. Über die Borkholmer Schicht im Mittelbaltischen Silurgebiet. Bull. Geol. Instit. Upsala. 5: 149. Upsala 1902.

— — Studien über das Nordbaltische Silurgebiet. I. Bull. Geol. Inst. Upsala. 6: 12. Upsala 1903.

WINGE, H. Om jordfundne Fugle fra Danmark. Meddel. Naturhist. Foren. 1903, sid. 61. Kjöbenhavn 1903.

WINGE, K. Mikroskopiska studier öfver en del järnmalmer ifrån anrikningssynpunkt. Tekn. Tidskr. 31. Afd. kemi och bergsvet. sid. 59. Stockholm 1901.

WINKLER, C. Zur Zusammensetzung des Eisens von Grönland und der bituminösen Kohle (des Kolms) aus der cambrischen Formation Westergötlands. Öfv. V. A. H. 58: 495. Stockholm 1901.

WITT, TH. Om guldförekomsten och guldvinningen i Falu grufva 1881—1902. Tekn. Tidskr. 33. Afd. kemi och bergsvet. sid. 63. Stockholm 1903.

WOODWARD, A. SMITH. Notes on some Upper Devonian Fishremains discovered by Prof. A. G. NATHORST in East Greenland. Bih. V. A. H. 26, IV. N:o 10. Stockholm 1901.

Tillägg.

DE CELIS, P. Schwedische Eisenerze. Revista Minera 1902.

EVERDING, H. Reisebericht über eine Studienreise durch die wichtigsten Erzgebiete Skandinaviens. I. Die Kieslagerstätten von Röros. II. Sulitelma. III. Falun. IV. Der Eisenerzdistrikt von Mittel-Schweden. Berg- und Hüttenm. Zeitung 1903, S. 3, 17, 33.

HEDSTRÖM, H. Jordskorpans geologiska byggnad. Uppfinningarnas bok. V: 32. Stockholm 1902.

— — Byggnadssten och dess bearbetning. Uppfinningarnas bok. VII: 1. Stockholm 1903.

LEO. Graphitvorkommen in der schwedischen Provinz Norrbotten. Berg- und Hüttenm. Zeitung 1902, S. 26.

LORENZEN, A. Die Kreideablagerungen Dänemarks. Naturw. Wochenschr. 1903, S. 187.

MARTIN, J. Ein Wort zur Klarstellung. Centralblatt für Mineralogie etc. 1903. N:o 14: 453. Stuttgart 1903.

KJELLBERG, B. Hvilka ändringar i den nuvarande gruflagstiftningen böra vidtagas för motarbetande af den osunda riktningen hos grufhandteringen i öfre Norrland. Tekn. Tidskr. 33: 59. Stockholm 1903.

HOPPE, F. Om lagstiftningen angående malmgrufvor. Tekn. Tidskr. 33: 222, 271. Stockholm 1903.

v. POST, H. Om grufvelagstiftningen. Tekn. Tidskr. **33**: 151. Stockholm 1903.

SUNDHOLM, H. Hvilka ändringar i den nuva ande grufvelagstiftningen böra vidtagas? Tekn. Tidskr. **33**: 161, 244. Stockholm 1903.

SVENONIUS, F. Hvilka ändringar i grufvestadgan äro särskildt önskvärda? Tekn. Tidskr. **33**: 124. Stockholm 1903.

NANSEN, F. The oceanography of the Northpolar Bassin. Norweg. North Polar Exped. 1893—1896. Kristiania 1902.

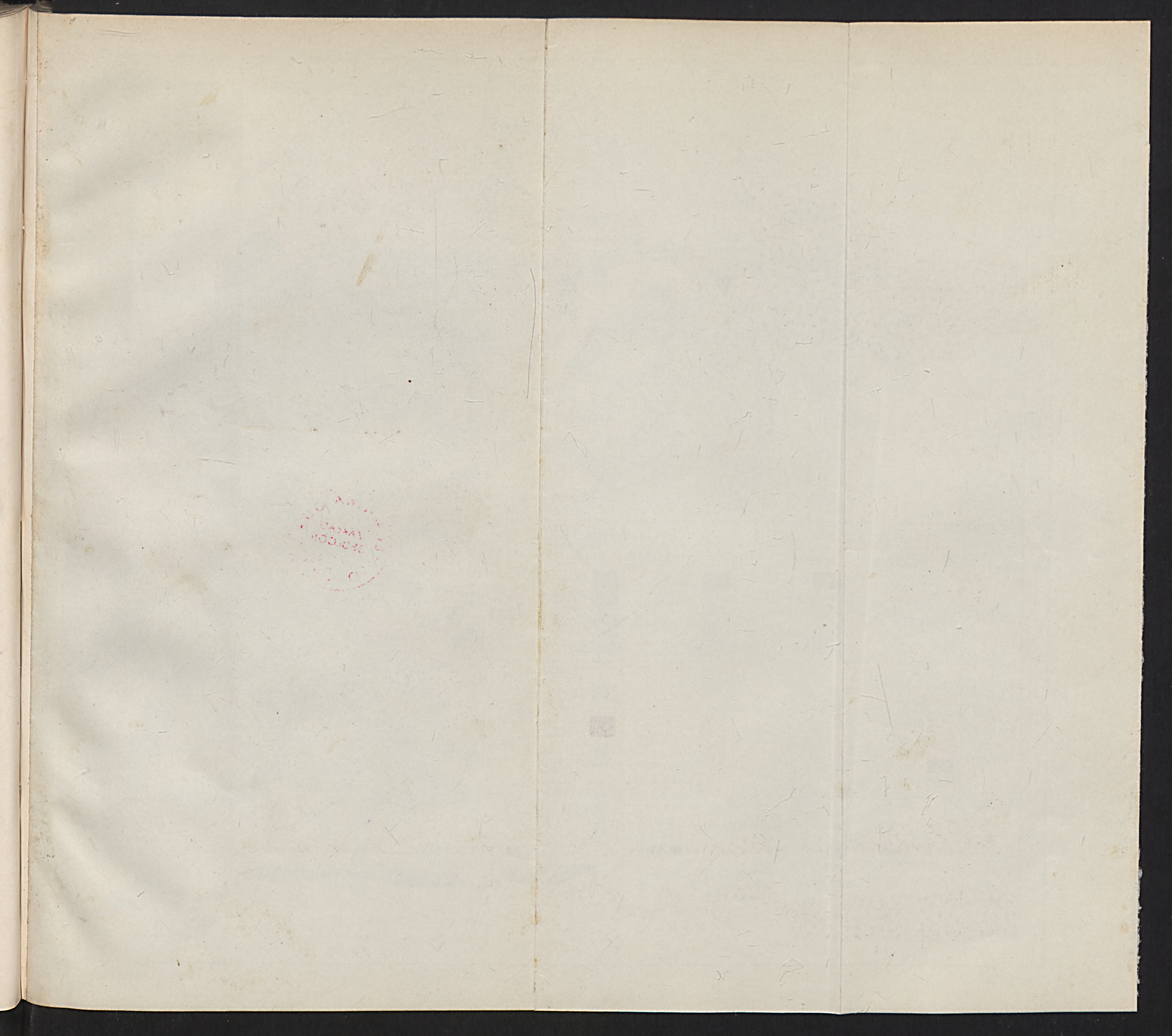
— — A geological sketch of Cape Flora etc. I. J. F. POMPECKJ. The jurassic fauna of Cape Flora, Franz Jos Land. Norweg. North Polar Exped. Kristiania 1902.

— — SCHIÖTZ, O. E. Results of the pendulum observations and some remarks on the constitution of the earth's crust. Norweg. North Polar Exped. Kristiania 1903.

E. S.







GEOLOGISK KARTA öfver HÖGFJÄLLSBILDNINGARNE VID TORNE TRÄSK

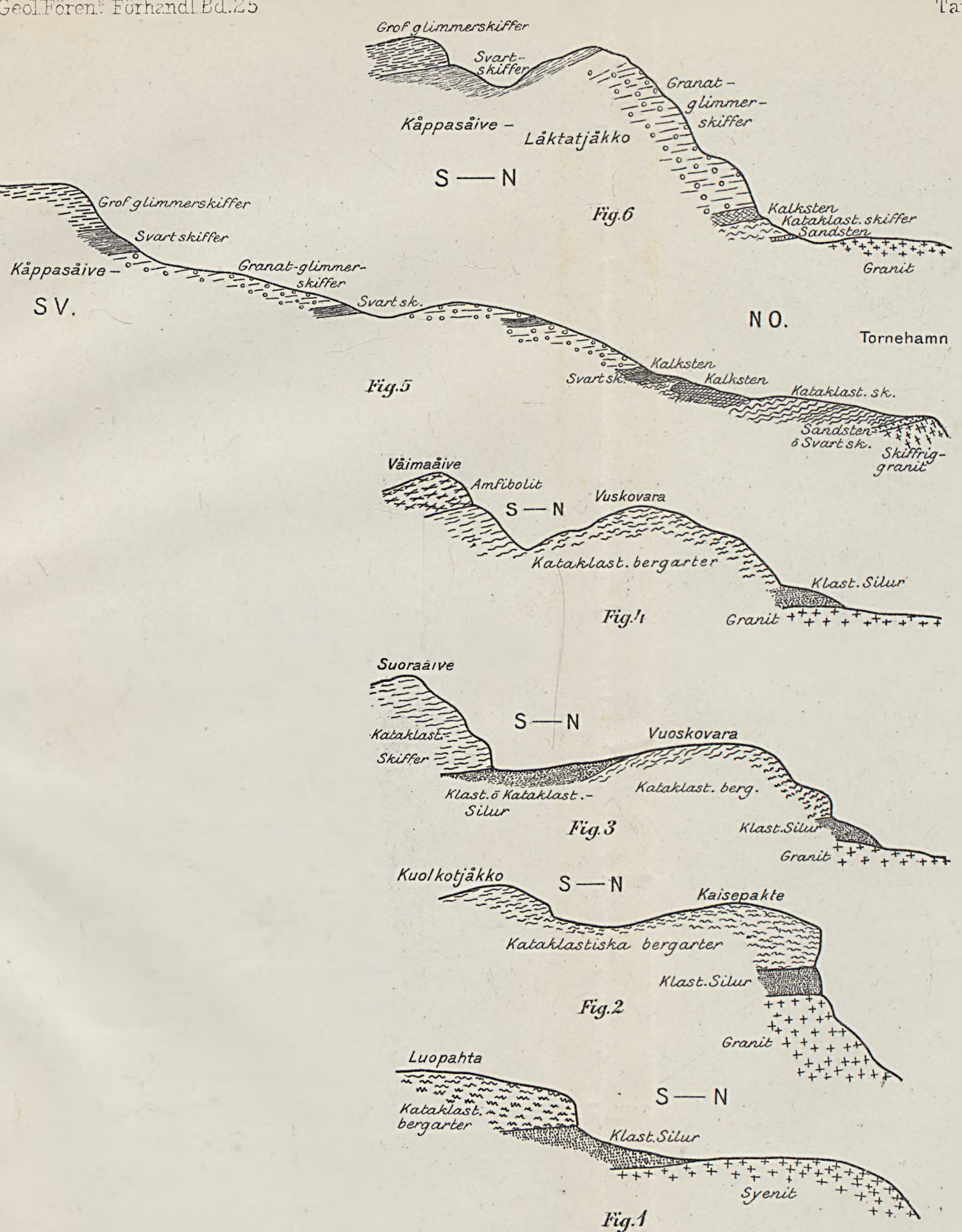
af P. J. Holmquist

Skala 1 : 200000

1000 5000 10000 Meter

Gen. Stab. Lit. Anst. Sthlm.

	Primärstruerade: Kristalliniska	Primärstruerade: Klastiska	Metamorfiska: Kataklastiska	Metamorfiska: Kristalliniska	
Silur		Dolomit, Svart skiffer, Lerskiffer, Sandsten, Konglomerat	Dolomit, Svart skiffer, Lerskiffer, Blåkvarts	Kalksten, Kalkiga, Svart skiffer, Fyllit, Blåkvarts	Köligrupp
Äldern osäker				Glimmerskiffer, Granat-gl.-sk.	
Urberg	Granit, Granit, Syenit, Grönstenar, Gneis, Skiffrar		Kataklast. skiffrar och Hårdskiffrar	(Dolomit), Amfibolit, Glimmerskiffrar	



Fotolit. Gen. Stab. Lit. Anst. Stockh.





1.

2.



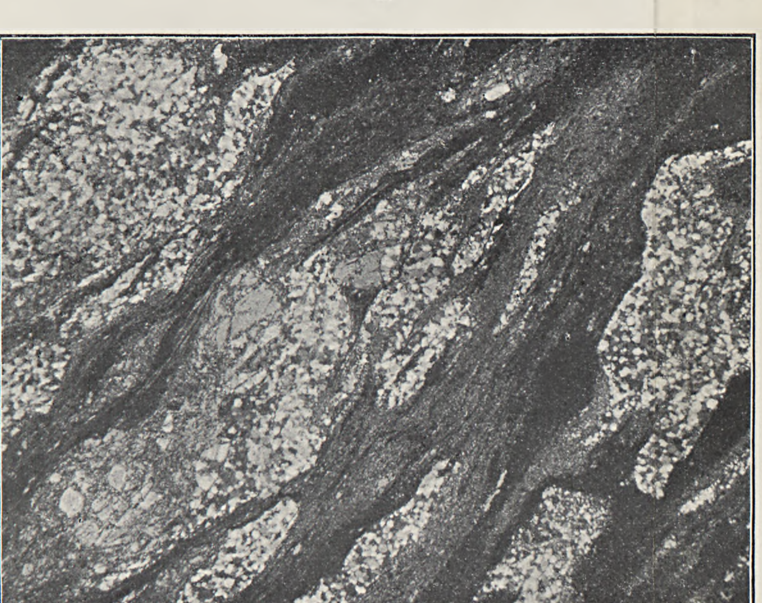
3.



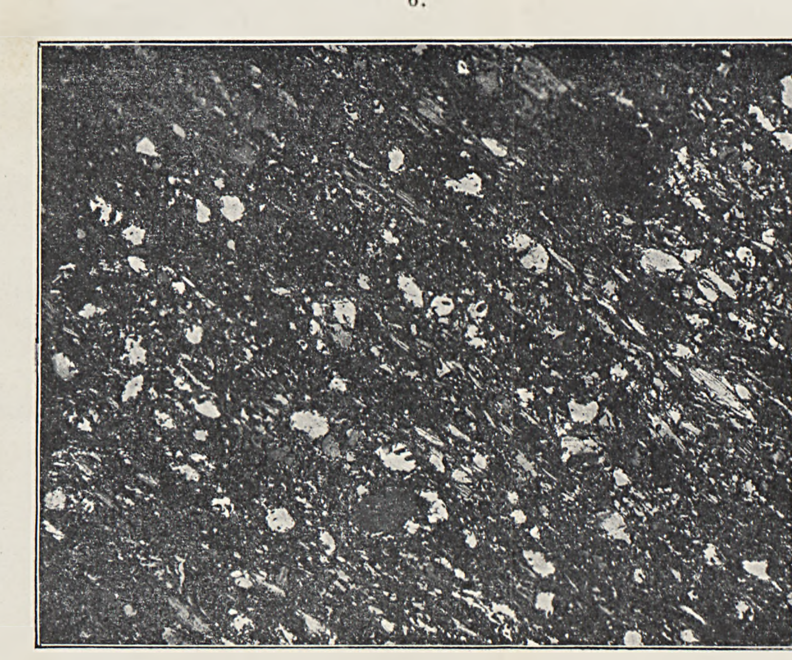
4.



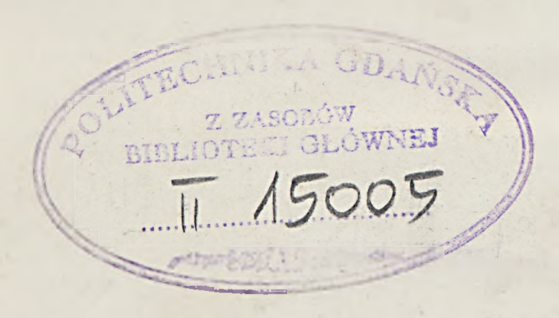
5.



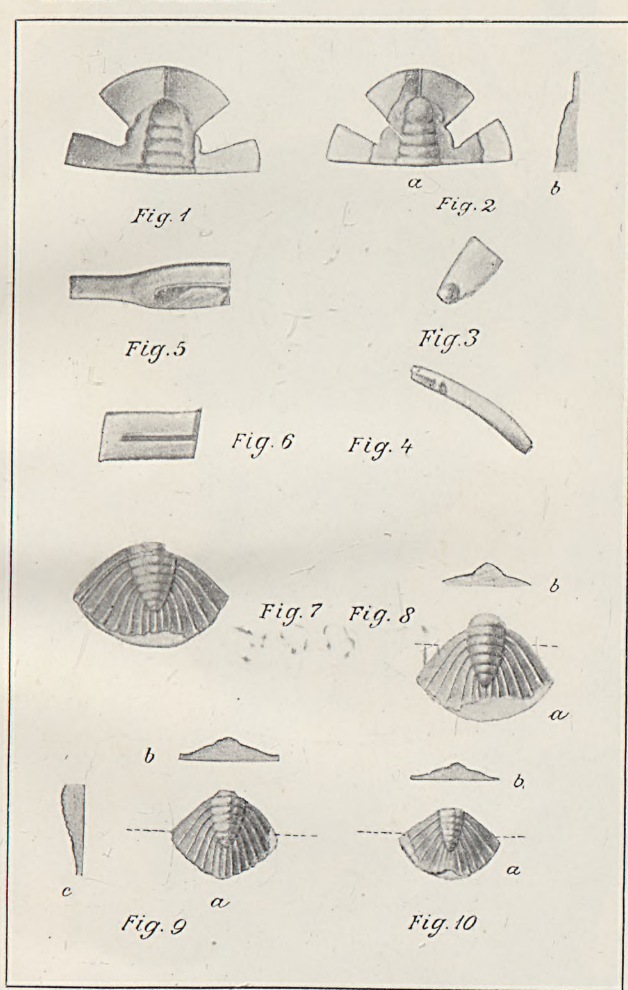
6.





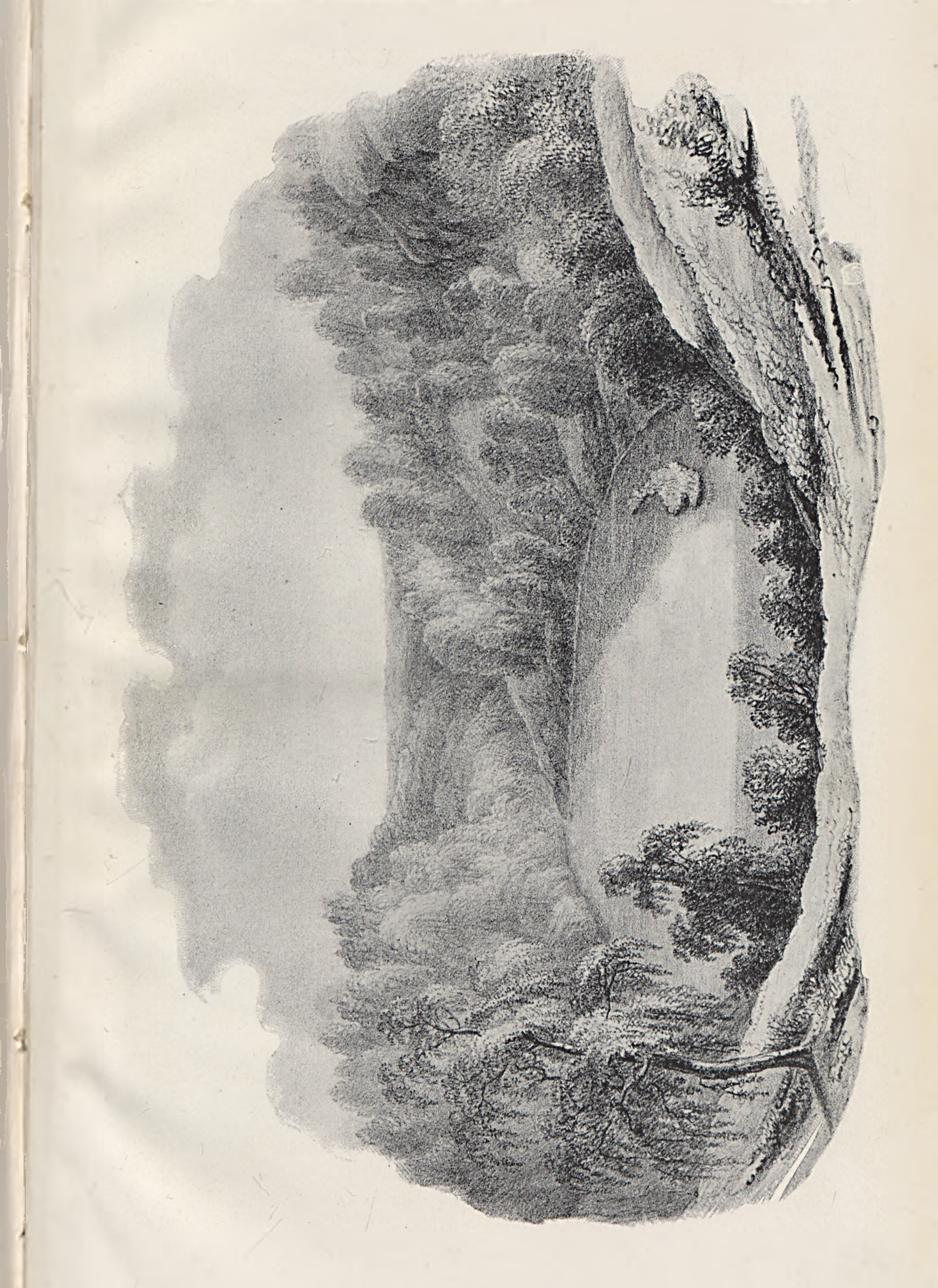


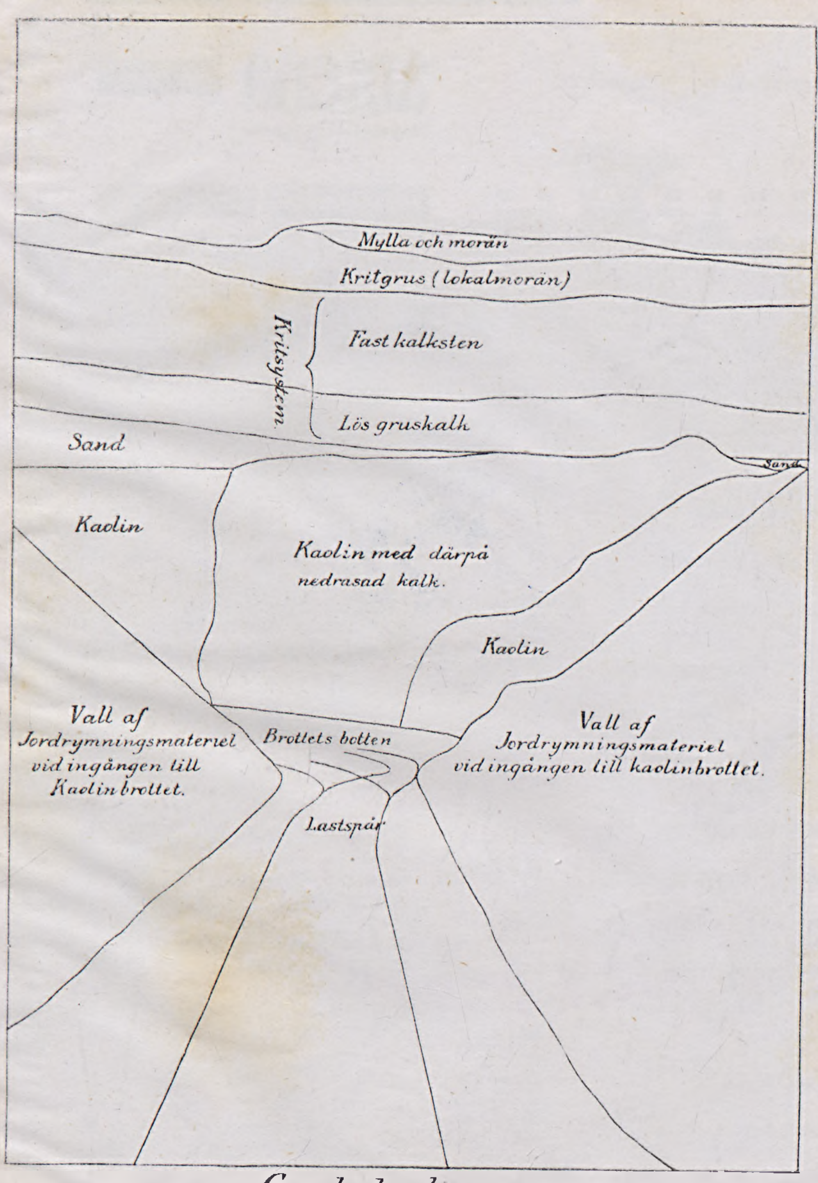
Moberg. Schmalenseeia.



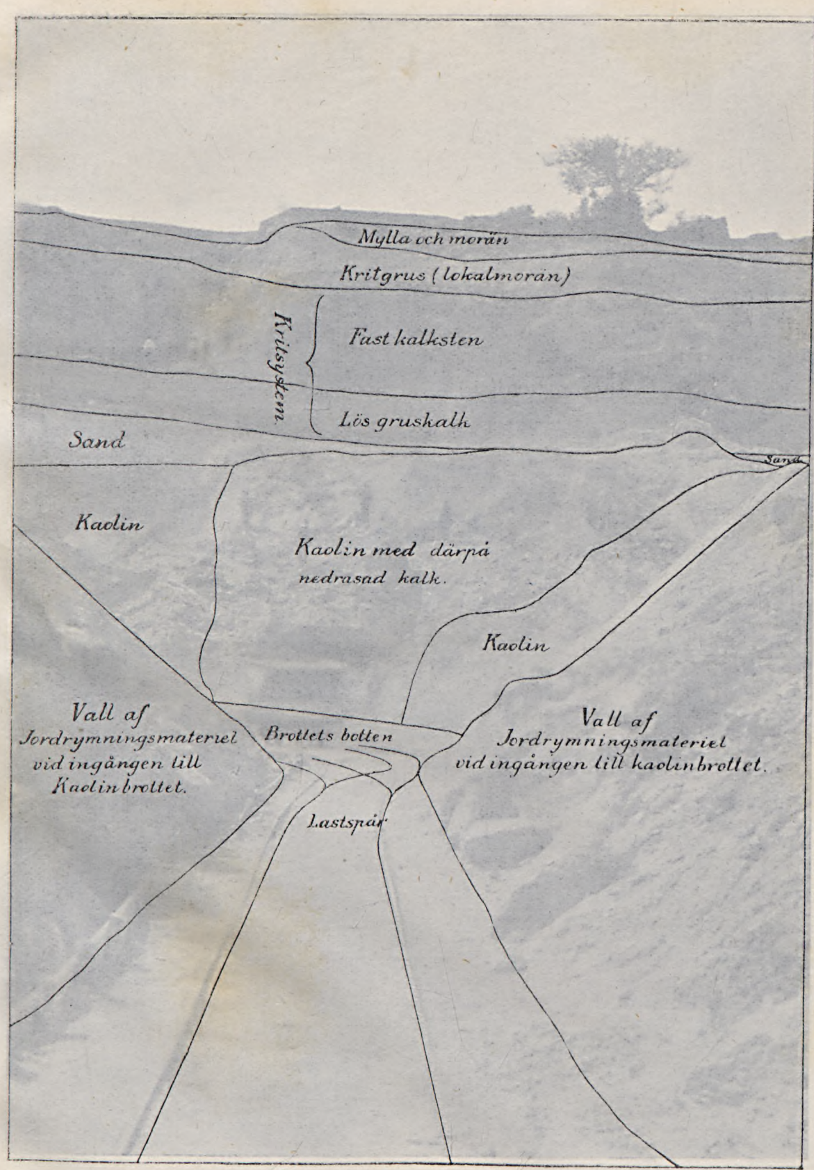
E. v. Walterstorff delin.


BIBLIOTHEK DER KÖNIGL. TECHNISCHEN HOCHSCHULE
DANZIG

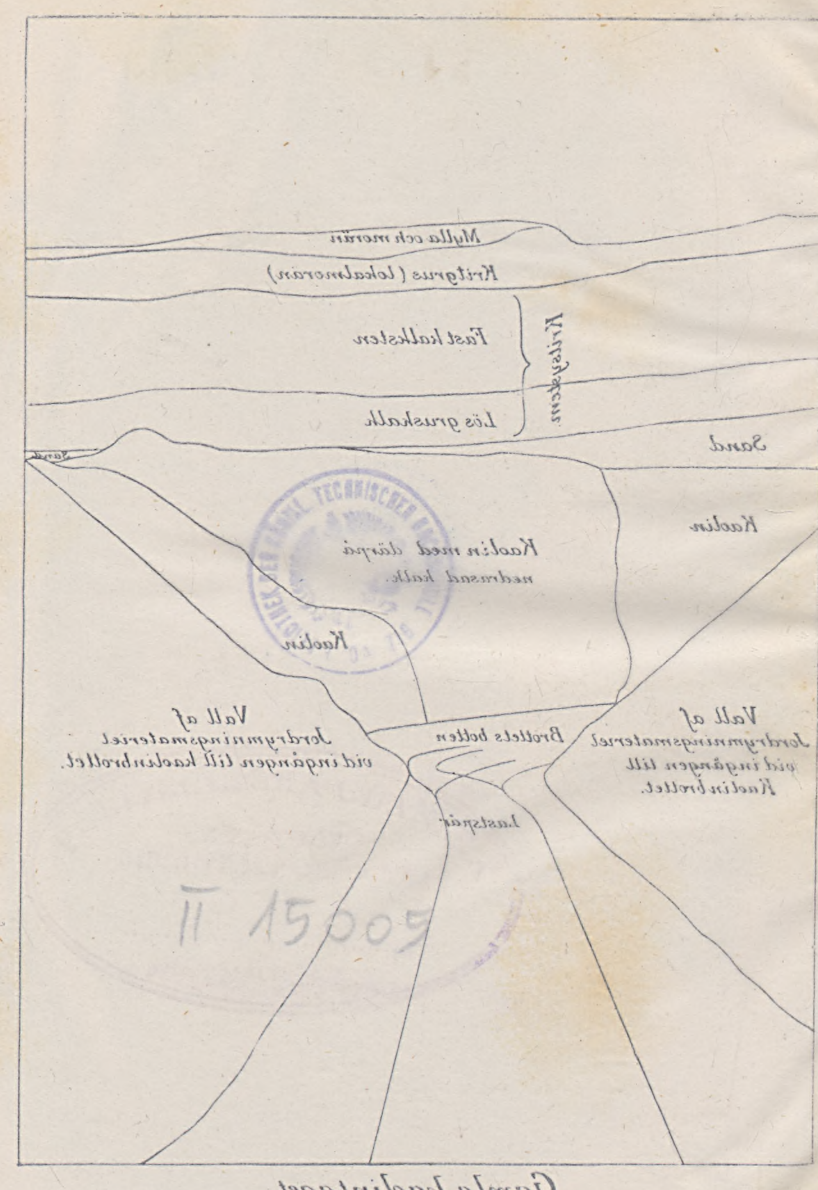




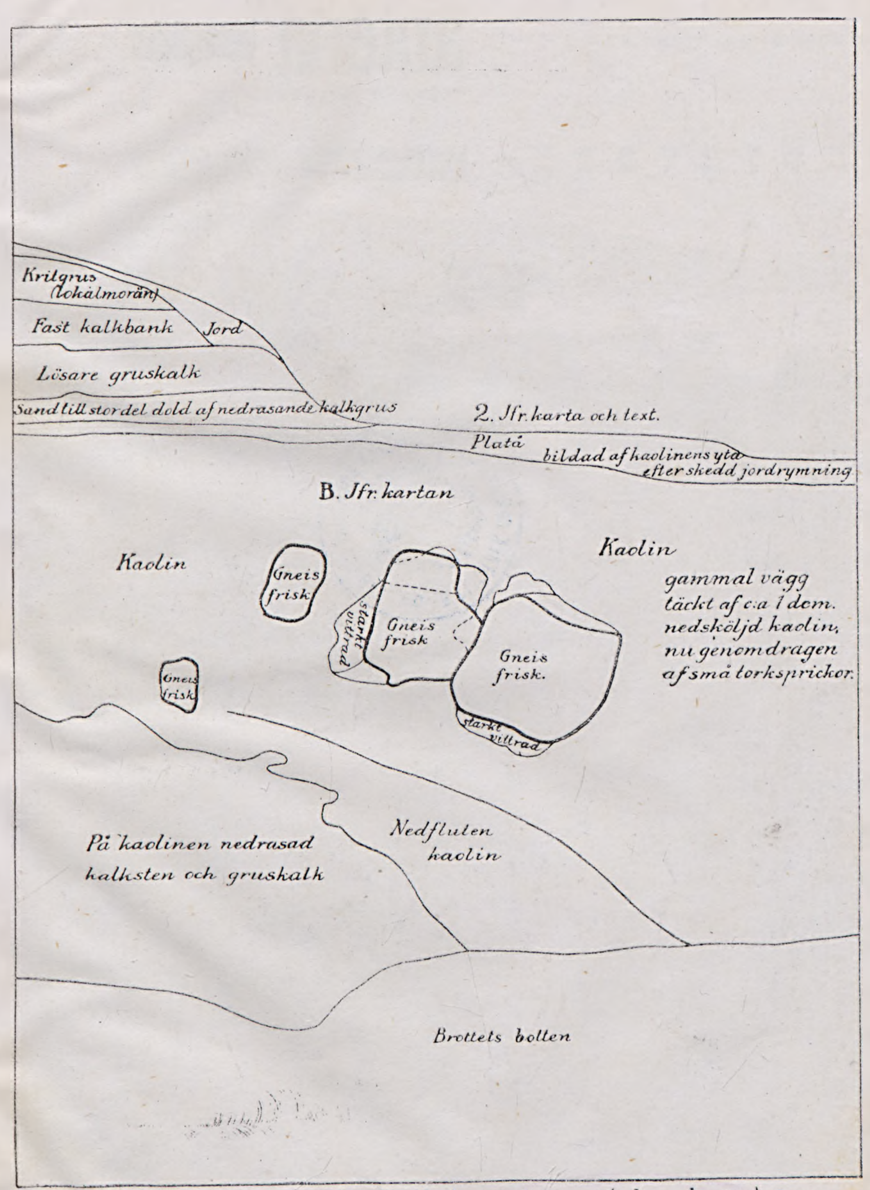
Gamla kaolintaget.



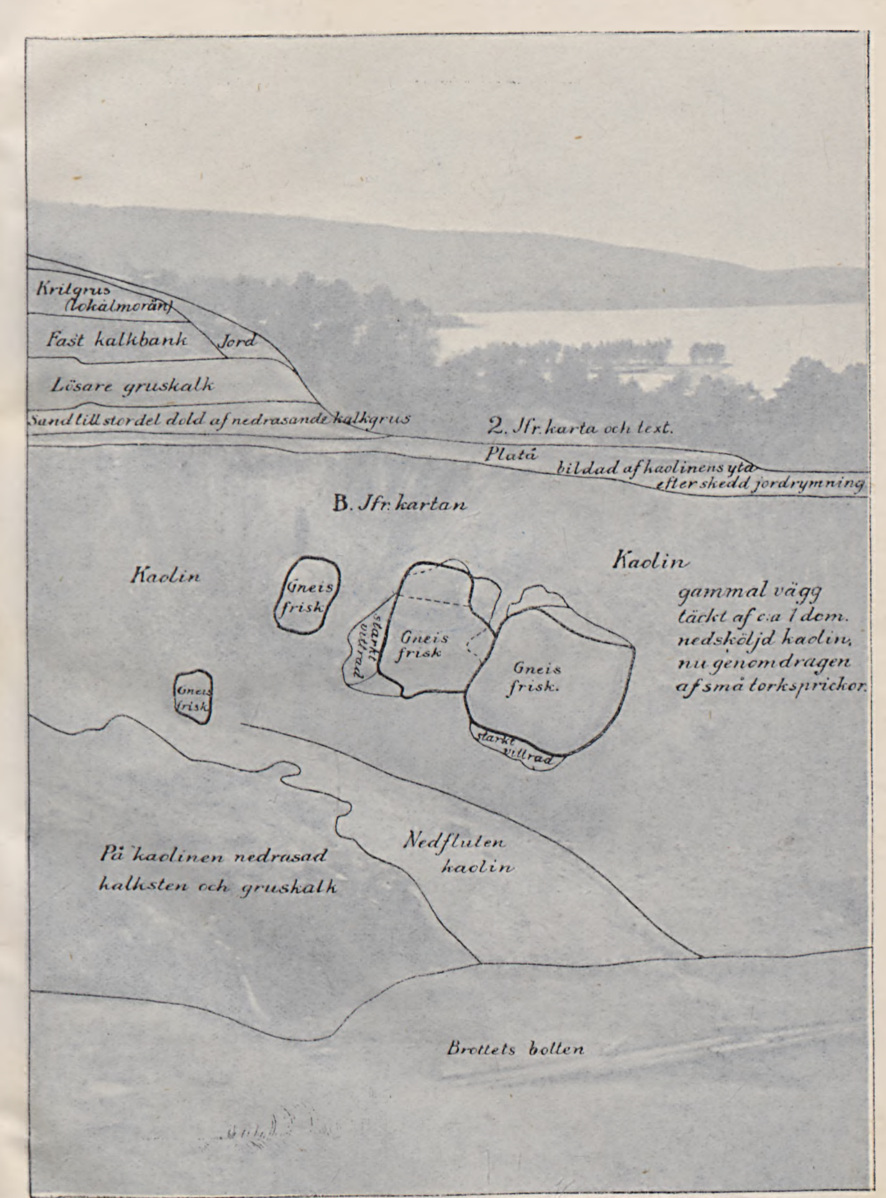
Gamla kaolintaget.



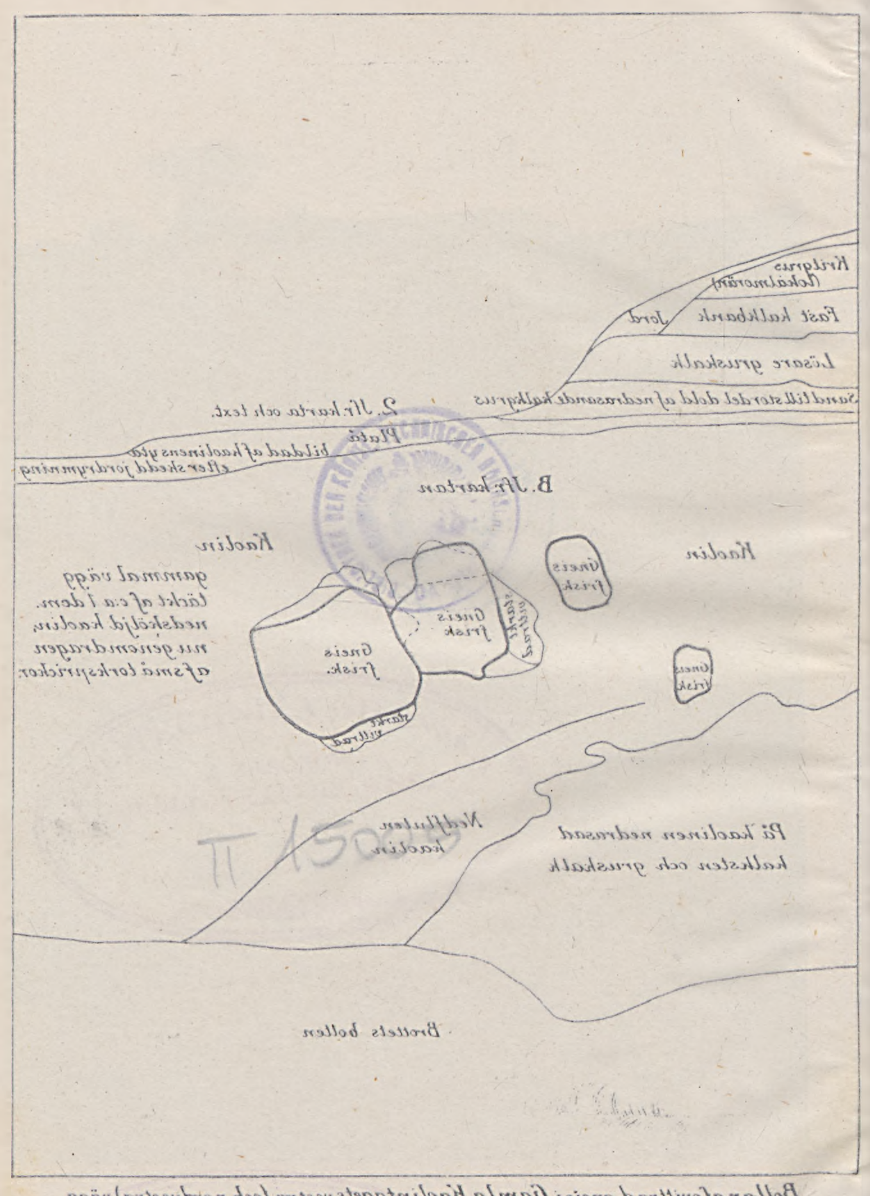




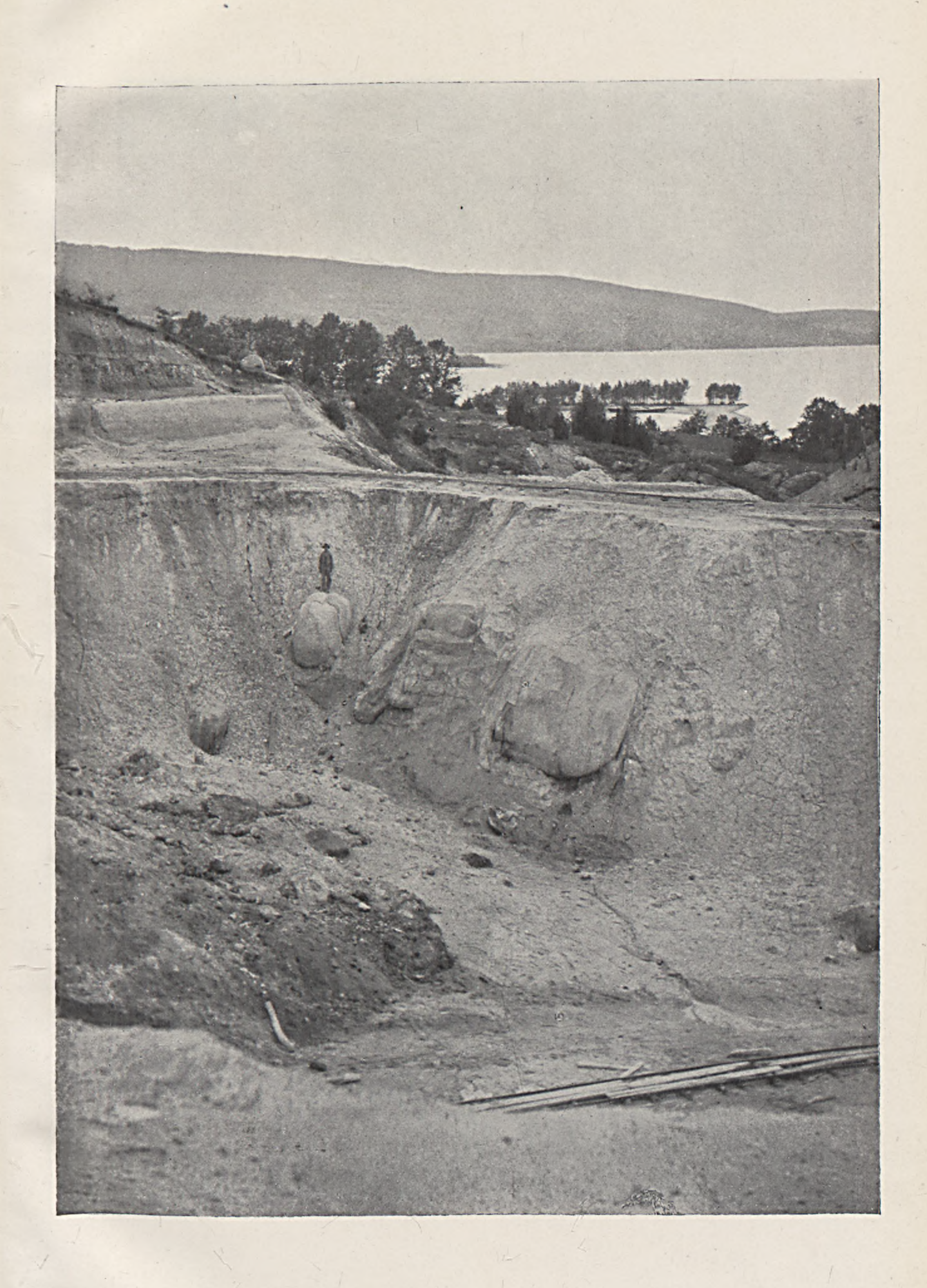
Bollar af ovittrad gneis i Gamla Kaolintagets vestra (och nordvestra) vägg.



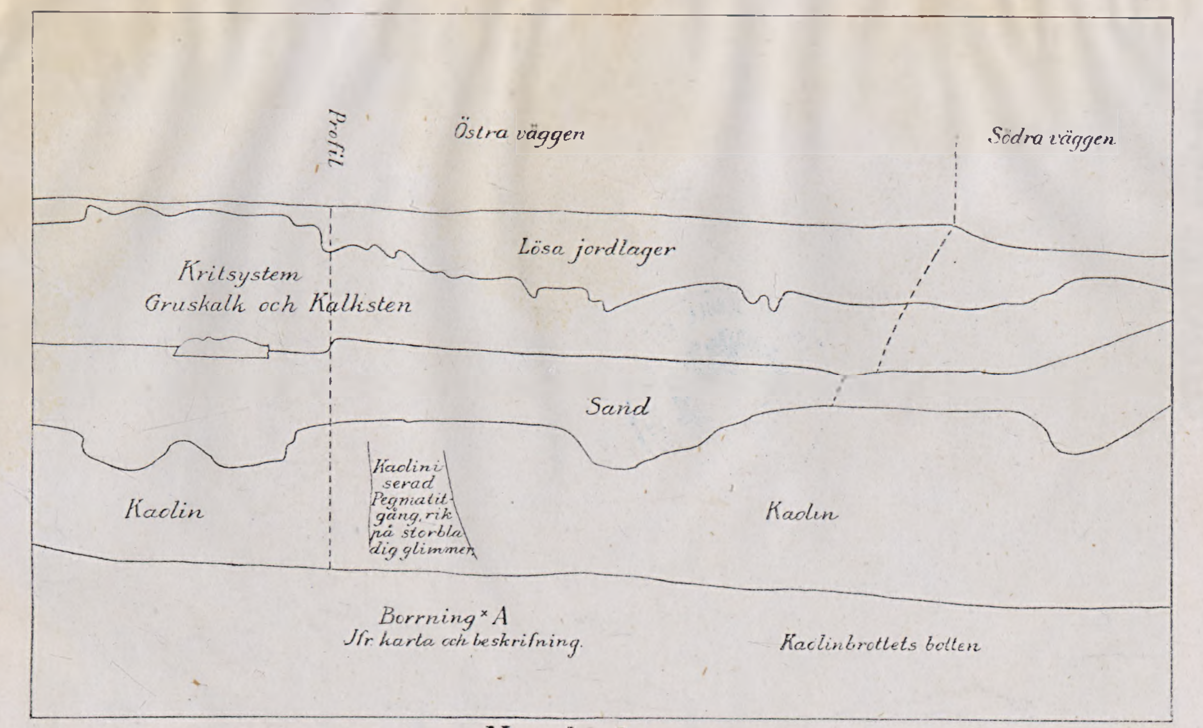
Bollar af ovittrad gneis i Gamla Kaolintagets vestra (och nordvestra) vägg.



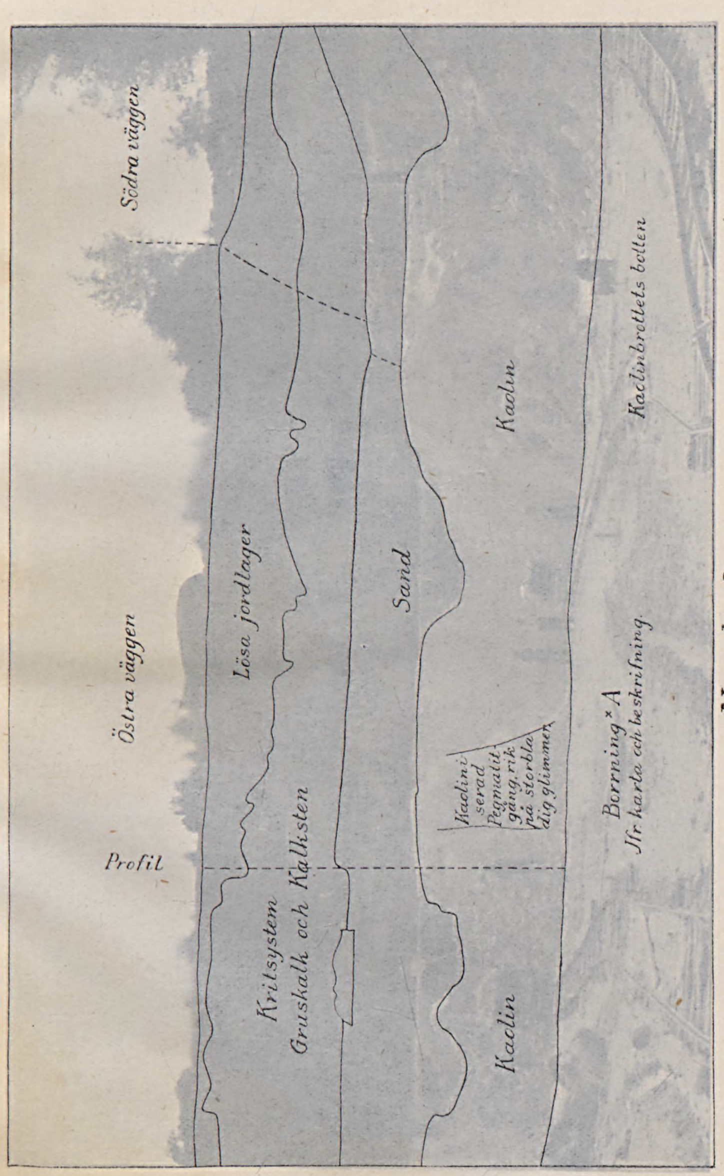
Bollar af ovittrad gneis i Gamla Kaolintagets vestra (och nordvestra) vägg.



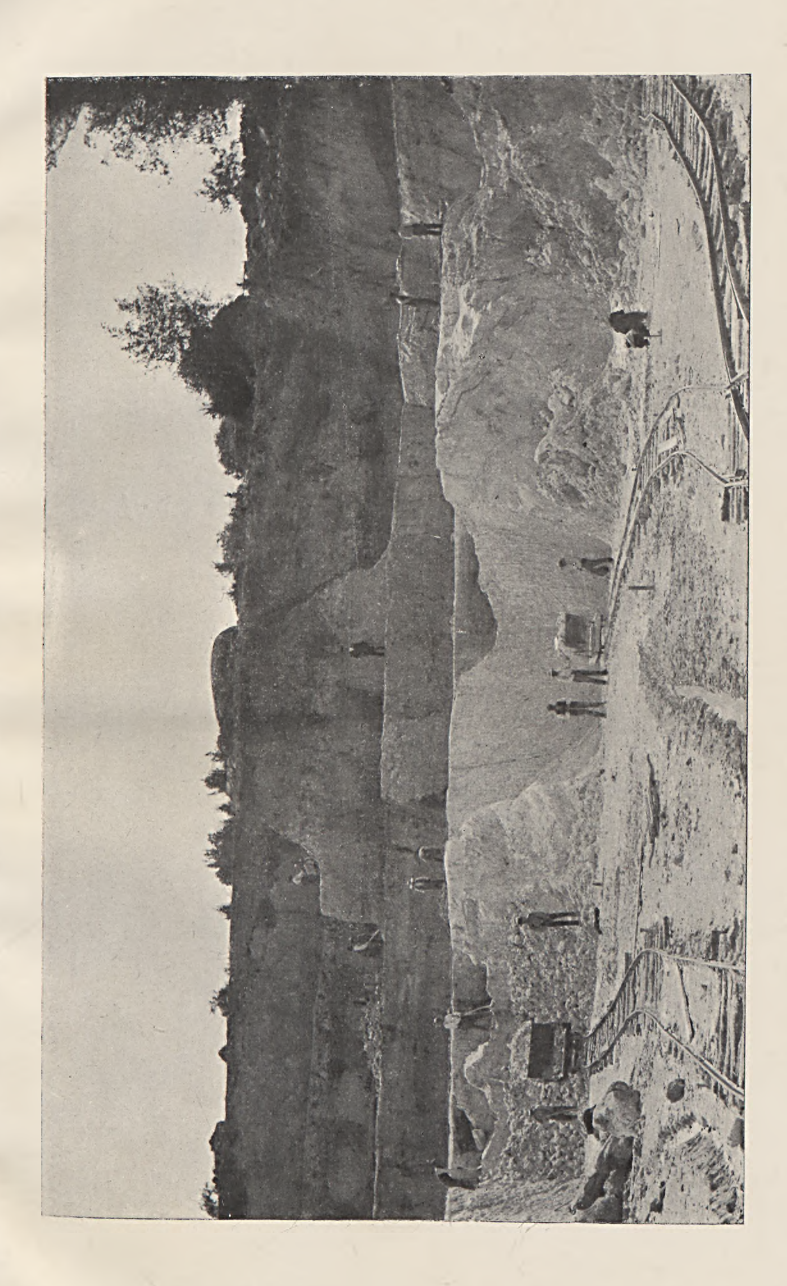


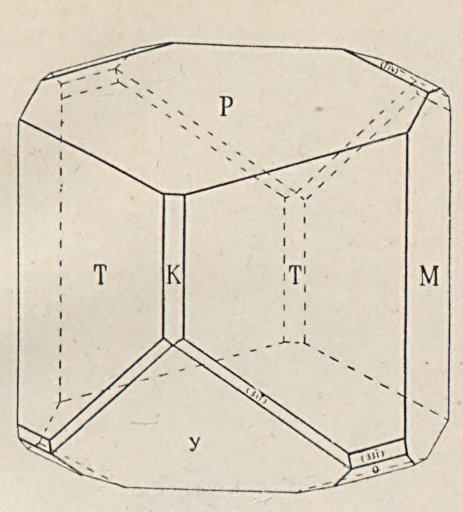


Nya kaolintaget.



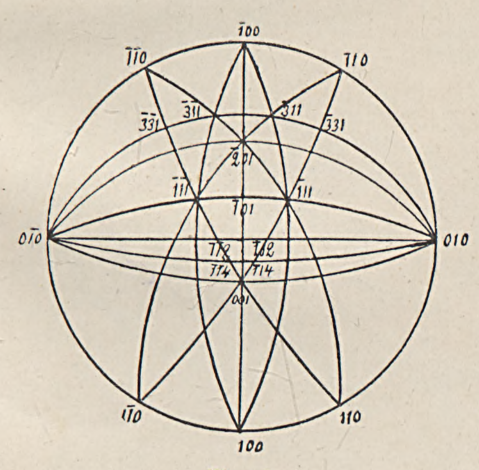
Nya kaolintaget.





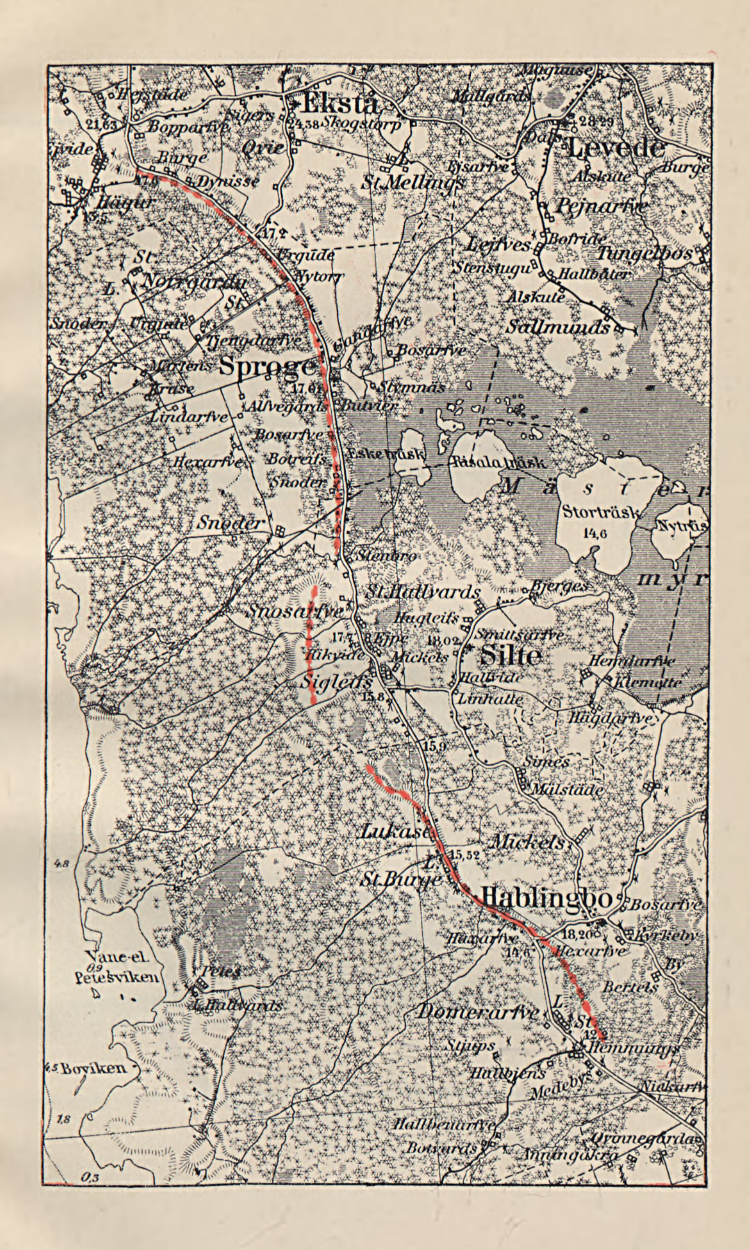
P
T
K
T
M
y
o

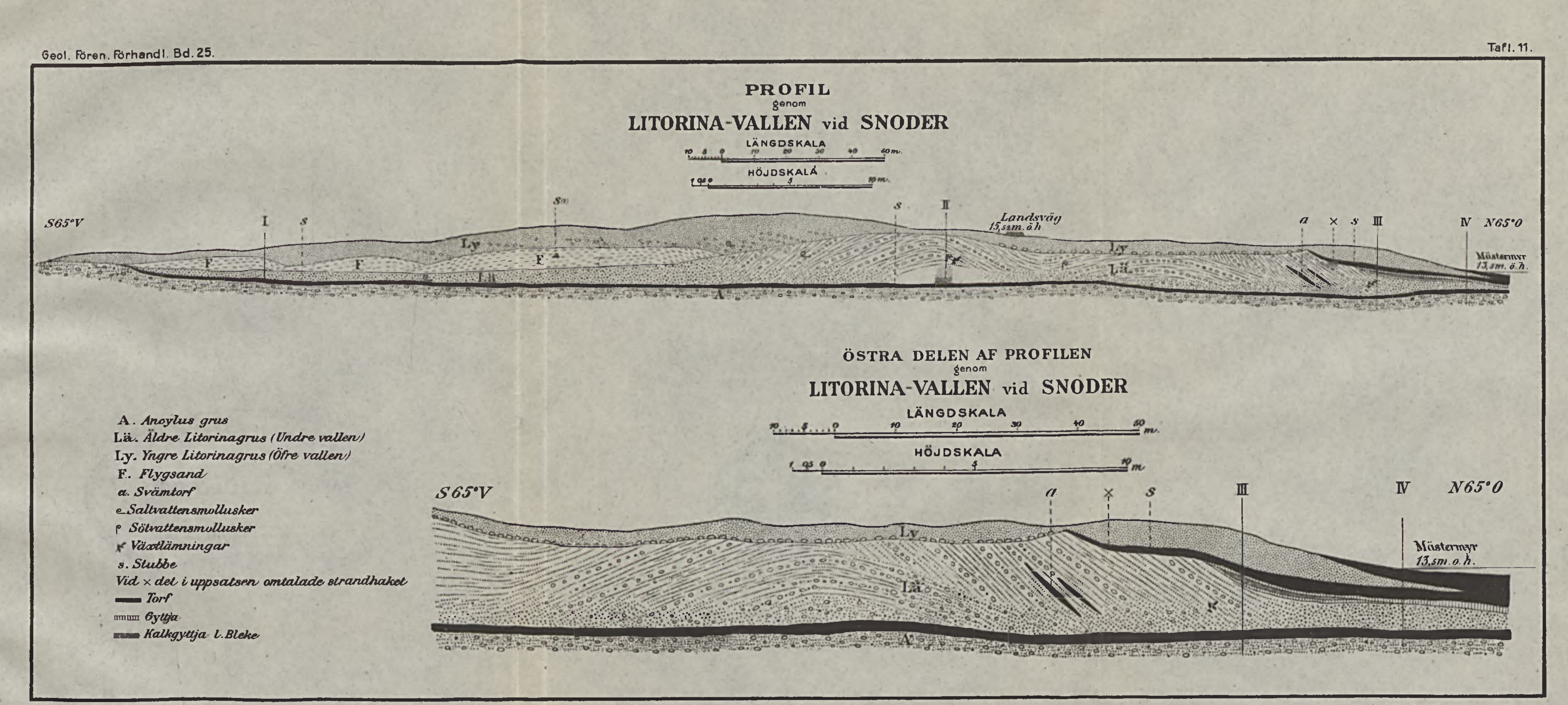
Fig. 1.



$\bar{1}00$
$\bar{1}\bar{1}0$
$\bar{1}10$
$\bar{3}\bar{3}1$
$\bar{3}\bar{1}1$
$\bar{3}11$
$\bar{3}31$
$\bar{2}01$
$\bar{1}\bar{1}1$
$\bar{1}11$
$\bar{1}01$
$0\bar{1}0$
010
$\bar{1}\bar{1}2$
$\bar{1}02$
$\bar{1}\bar{1}4$
$\bar{1}14$
001
$1\bar{1}0$
110
100

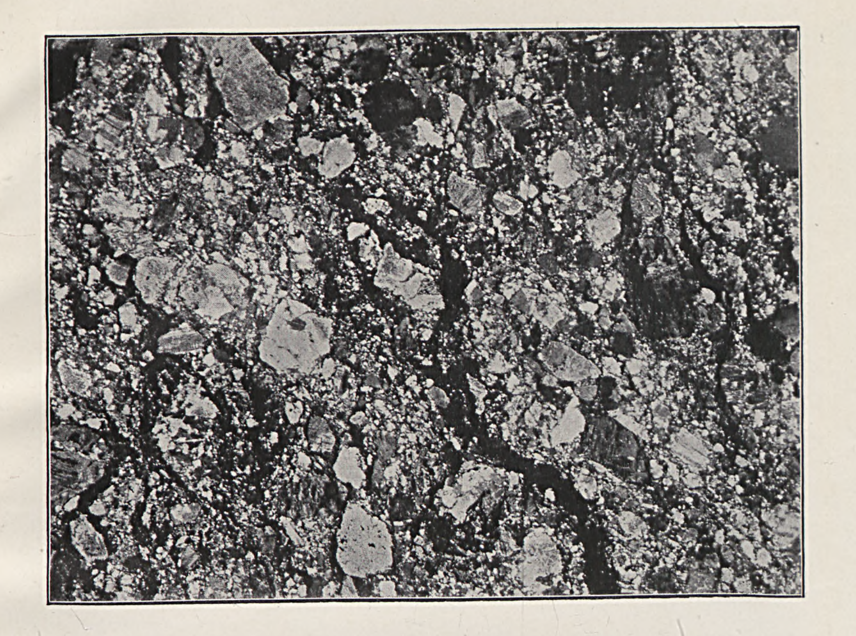
Fig. 2.


Ekstà
Skogstorp
Levede
Boppartve
Burge
Dymisse
Hägur
St.Mellings
Ljsarfve
Alskute
Pejnarfve
Ergüde
Nytorp
Lejfves
Bofride
Tungelbos
Stenstugu
Hallbåter
Notrgårda
Alskute
Sallmunds
Snoder
Tjengdarfve
Bosarfve
Sproge
Martens
Kruse
Stymnäs
Allvegårds
Butvier
Lindarfve
Bosarfve
Hexarfve
Botreifs
Snoder
Esketräsk
Räsala träsk
M ä s t e r
Storträsk
14,6
Nyträs
Snoder
Stenbro
m y r
St.Hallvards
Bjerges
Snosarfve
Hugleifs
Smittsarfve
Silte
Hemdarfve
Klemette
Eijpe
Mickels
Sigleifs
Hallvide
Linhatte
Hägdarfve
Sines
Mälstäde
Lukase
Mickels
15,52
St.Burge
Hablingbo
Bosarfve
Hexarfve
Kyrkeby
Vane-el.
Petesviken
Petes
Bertels
Domerarfve
Hemmungs
Boviken
Hallbjens
Medebys
Hallbenarfve
Botvards
Amungakra
Qvinnegårda



Fotolit. Gen. Stab. Lit. Anst. Stockh.

1.



2.

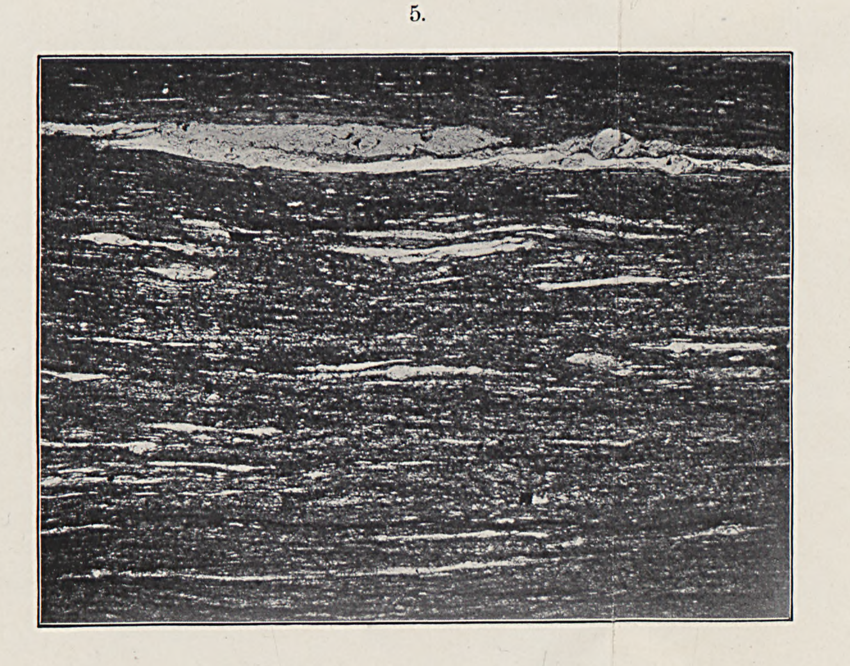


3.

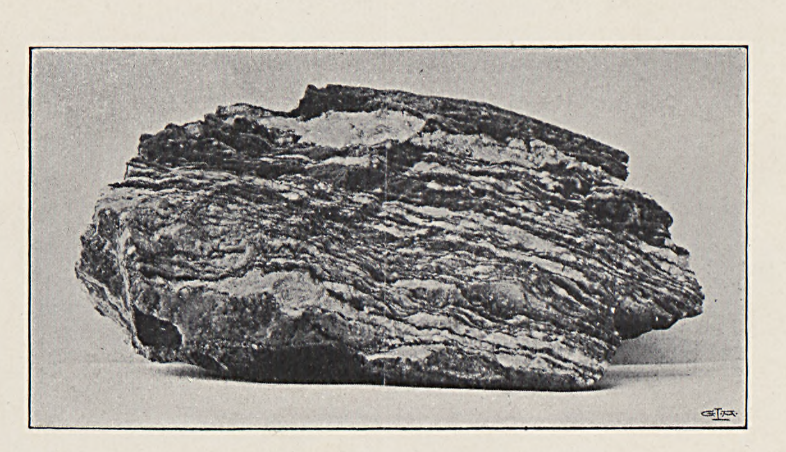


4.

5.



6.



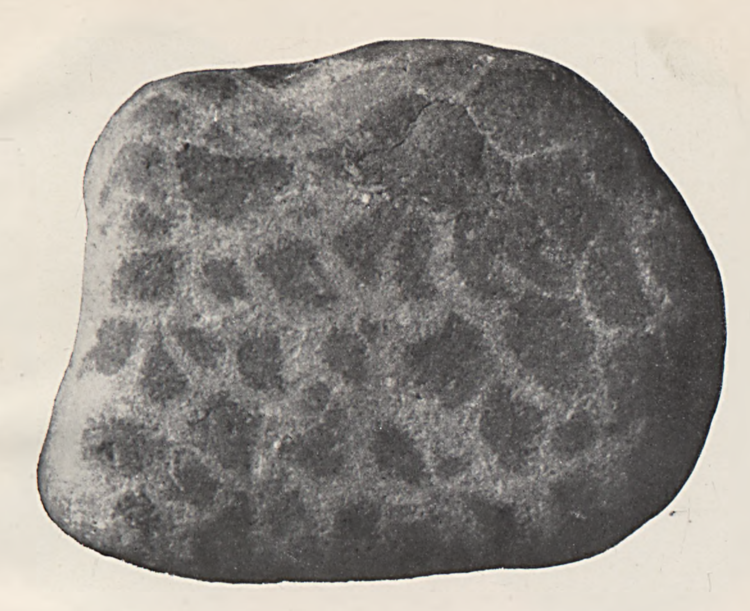


Fig. 11. Cora-kalk. Klappersten från Spetsbergen.
Före sandpåblästringen. (Nära nat. storl.)



Fig. 12. Samma sten som fig. 11. Efter sandpåblästringen.
(Nära nat. storl.)



F.. 13. Ålands kvartsporfyr. Klappersten från Gotland. (Nat. st.) Före sandpåblästringen. Vigt 197,72 gram.



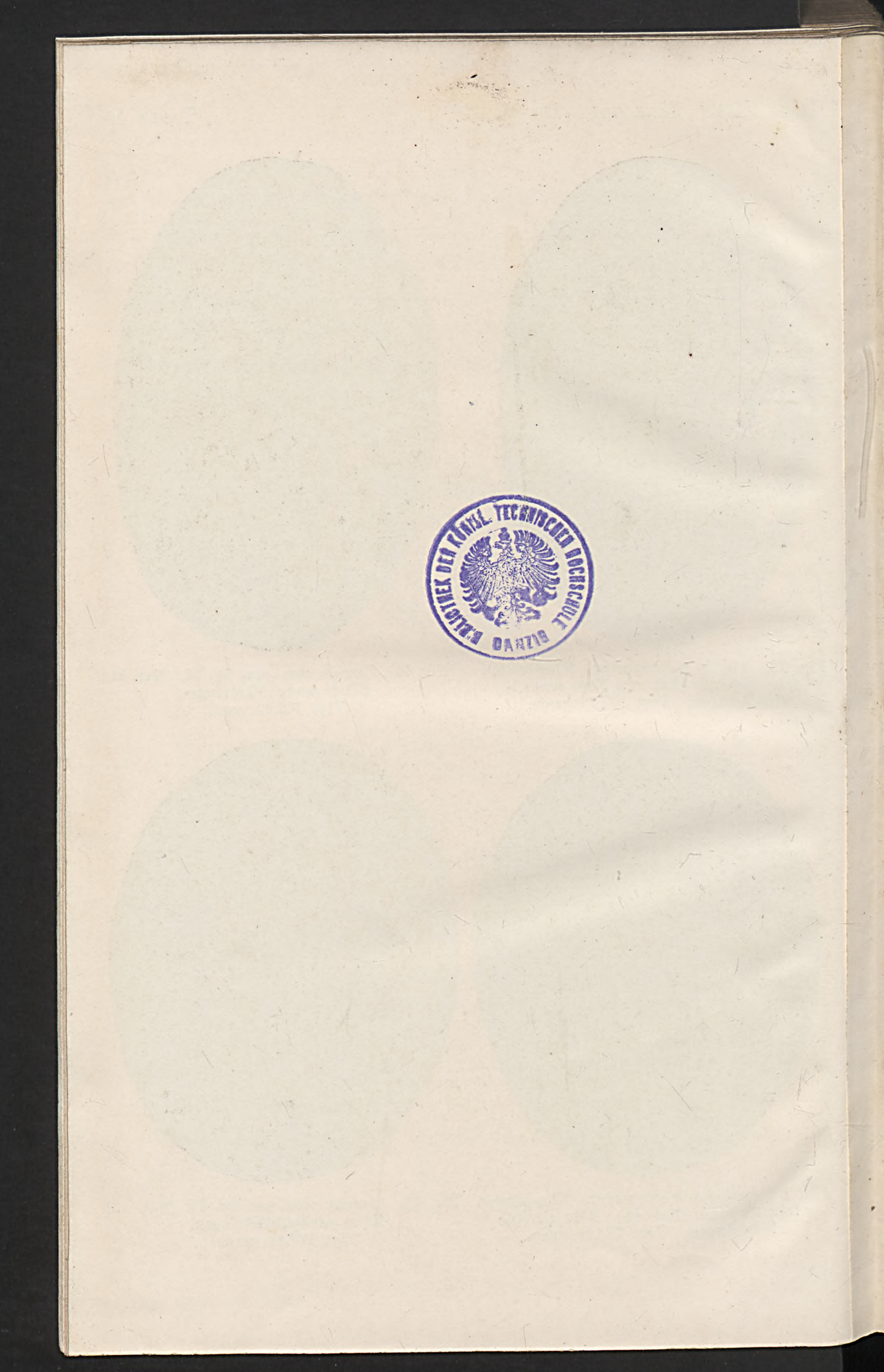
Fig 14. Samma sten som fig. 13. (Nat. st.) Efter sandpåblästringen. Vigt 189,20 gram.



Fig. 15. Östersjö-kvartsporfyr. Klappersten från Gotland. (Nat. st.) Före sandpåblästringen. Vigt 173,00 gram.

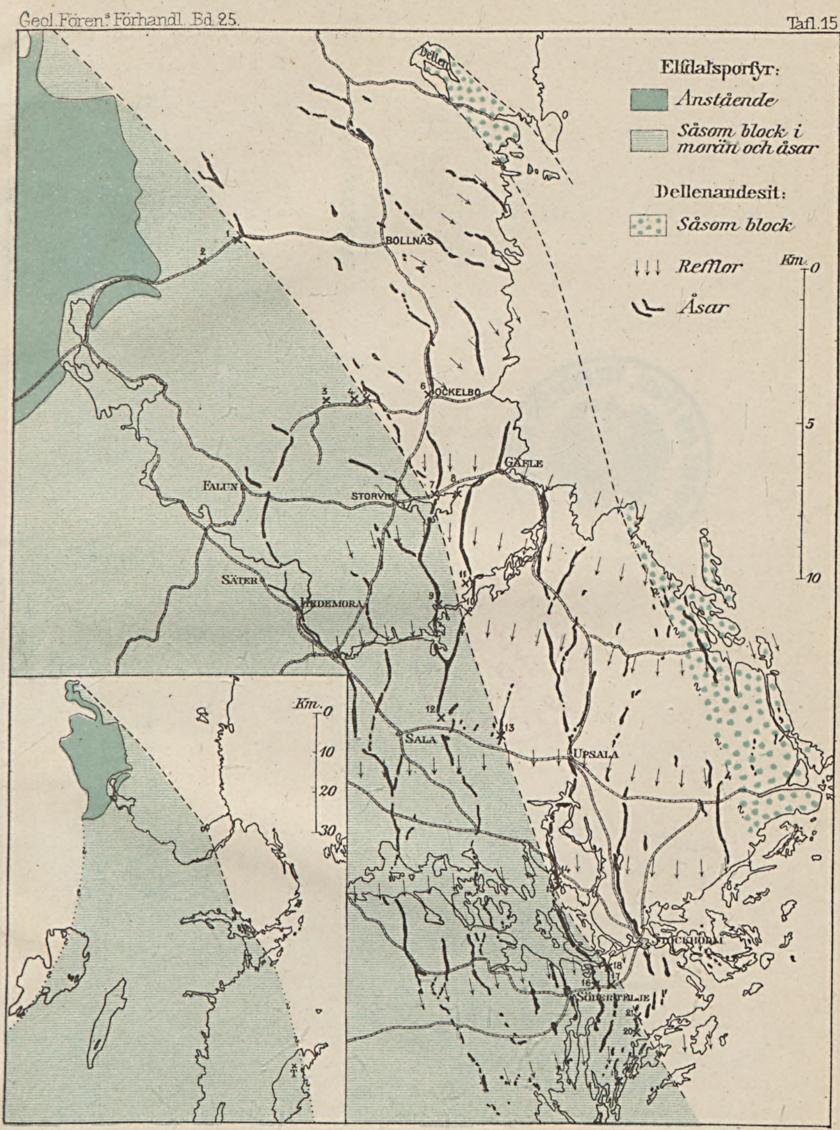


Fig. 16. Samma sten som fig. 15. (Nat. st.) Efter sandpåblästringen. Vigt 167,88 gram.



Karta öfver Elfdalsporfyrernas utbredning såsom block.

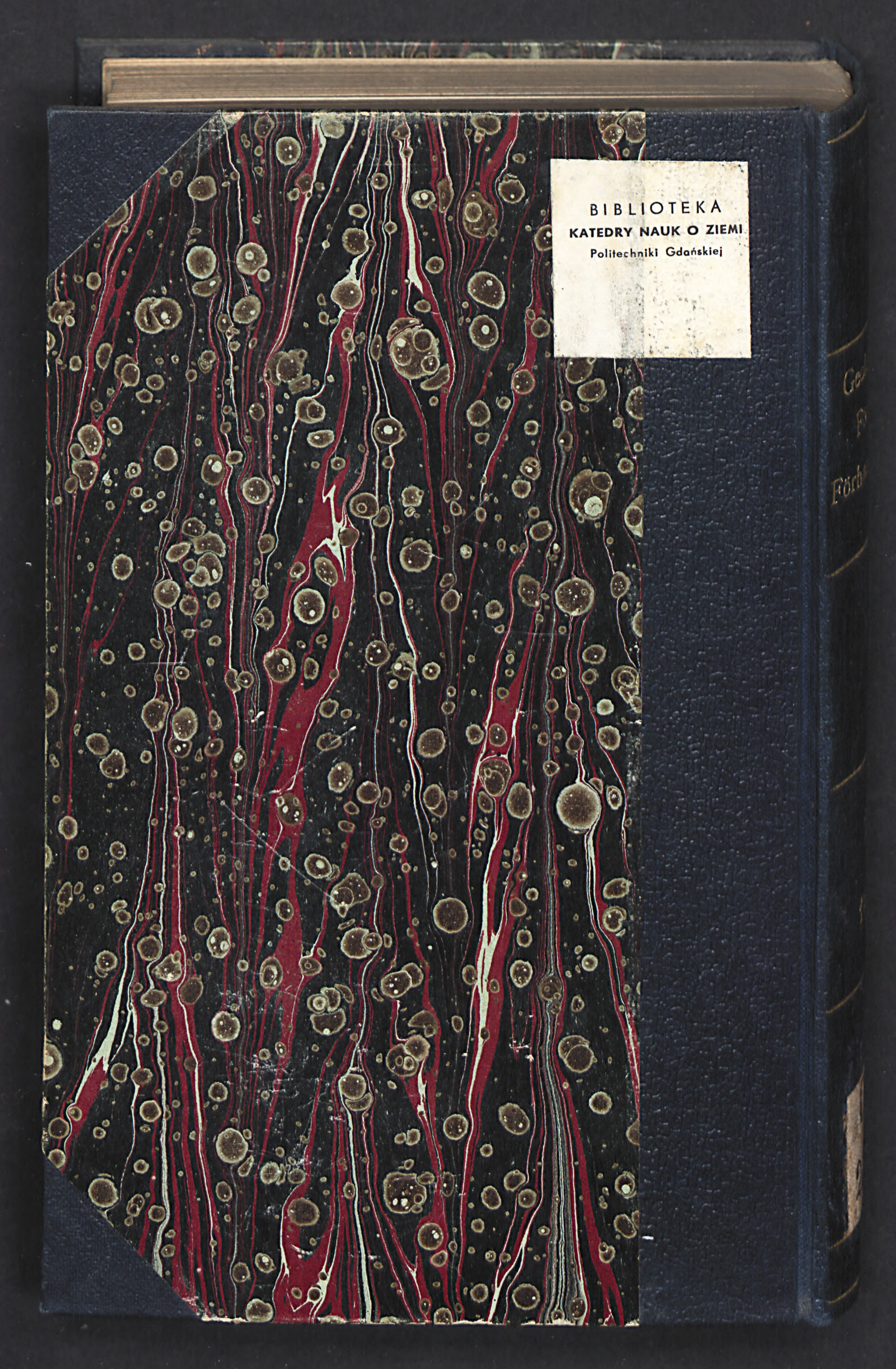
Geol. Fören.s Förhandl. Bd. 25. Tafl. 15



Gen. Stab. Lit. Anst.


BIBLIOTHEK DER KÖNIGL. TECHNISCHEN HOCHSCHULE
DANZIG


POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
II 15005


BIBLIOTEKA
KATEDRY NAUK O ZIEMI
Politechniki Gdańskiej